RIVISTA DI SCIENZE BIOLOGICHE

redatta da P. CELESIA

(ANNO PRIMO MARZO 1899 VOL. I)

Intorno allo stato attuale

delle nostre conoscenze sull' origine dell' uomo [1]

BIBLIOTECA NAZ. ROMA "VITTORIO EMANUELE"

PROEMIO.

" Il quesito di tutti i quesiti per l'umanità, il problema che è contenuto in fondo a tutti gli altri, e che interessa più che ogni altro, è quello di definire il posto che all'uomo compete nella natura, ed i suoi rapporti col complesso delle cose. Donde deriva la nostra stirpe, quali sono i limiti del nostro potere sulla natura, e della natura su di noi, a qual fine noi miriamo: sono questi i problemi che di nuovo e con costante interesse si affacciano ad ogni uomo nato su questa terra. "

THOMAS HUXLEY (1863).

Nella primavera del 1898 ricevetti l'invito di tenere un discorso davanti al quarto Congresso internazionale degli zoologi, che dal 22 al 27 Agosto avea sede in Cambridge. In pari tempo mi fu manifestato da più parti il desiderio che io scegliessi per questa conferenza una delle grandi questioni generali che agitano al presente la moderna nostra zoologia, feconda di una sì lussureggiante fioritura, e la riconducono a stretta connessione con altre scienze più lontane. Di tali questioni niuna è di un interesse generale maggiore, nè di più alta importanza filosofica, che quella dell'origine dell'uomo, questo " quesito di tutti i quesiti. "

Penetrato da codesta convinzione, ed opinando che solo la zoologia scientifica nel suo significato più ampio, sia per esser chiamata alla soluzione definitiva di siffatto problema, io credetti non dovermi sottrarre a quell'invito, e dopo qualche meditazione deliberai di valermi di una tale opportunità per fare un esame critico dello stato attuale delle nostre conoscenze sull'origine dell'uomo. Il mio discorso (tenuto il 26 Agosto in Cambridge) fu accolto con larga approvazione dal congresso affollato: opinioni opposte, la cui manifestazione più volte era stata provocata da mie letture e che da più parte si attendevano, non furono espresse.

1) Tradotto dal tedesco per cura di P. Celesia.

L'unica opinione divergente che siasi manifestata concerneva il numero ipotetico dei milioni di anni trascorsi nella storia della Terra dal primo apparire della vita organica (confr. annotaz. 20). Per contro ebbi la gradita soddisfazione che parecchi dei più eminenti zoologi, anatomici e paleontologi intervenuti accordarono la loro piena approvazione al mio discorso, e che parecchie altre letture pronunciate al Congresso (quella specialmente sull'origine dei mammiferi tenuta il 25 Agosto) si muovevano nel medesimo ordine di idee. Mi è dunque lecito ammettere che quanto esporrò non è solo la espressione del mio proprio fermo convincimento, bensì anche di tutti quei naturalisti, i quali, convenuti da tutti gli stati civili, assistevano alla mia conferenza; se non di tutti, almeno della grande maggioranza.

Sono ormai trascorsi quarant'anni dacchè Carlo Darwin pubblicò le prime comunicazioni sulla sua teoria iniziatrice di un'epoca nuova. Quarant'anni di darwinismo! Quale inaudito progresso delle nostre conoscenze della natura! E quale rivoluzione delle nostre idee più importanti, non solo nel campo, più strettamente solidale, della complessiva biologia, ma sì in quello della antropologia e pure di tutte le cosi dette " scienze dello spirito "! Poichè colla vera conoscenza dell'origine dell'uomo si acquista anche una salda base per una teoria fisiologica della conoscenza, e con ciò un fondamento incrollabile per la psicologia naturale e la filosofia monistica. Per bene apprezzare la meravigliosa portata di questo massimo progresso scientifico, bisogna volgere uno sguardo addietro alle varie sue fasi negli ultimi quattro decennii. Nel primo decennio opposizione quasi universale contro la nuova dottrina che pareva capovolgere del tutto la concezione del mondo fino allora prevalsa; nei due lustri successivi lotta vivace con esito indeciso; nel terzo decennio il trionfo progressivo del darwinismo in tutti i campi della biologia, nel quarto decennio in ultimo un generale assentimento da parte di tutti i naturalisti competenti. Oggi verso la fine del nostro secolo noi potremmo dire che alle sue più fulgide conquiste appartengono, accanto alla legge della materia ed alla teoria cellulare, il darwinismo e la moderna teoria dell'evoluzione per esso fondata.

La prima pubblicazione del mio discorso pronunciato in Cambridge (in lingua inglese) fu pubblicato nel fascicolo di Novembre della " *Deutsche Rundschau* ". La presente ristampa fu considerevolmente accresciuta con aggiunte, ed inoltre munita di un numero di tabelle dilucidative e di annotazioni. Possa essa raggiungere il suo scopo e destare anche in più ampie sfere la convinzione della positiva certezza, colla quale noi al presente riteniamo scientificamente dimostrata la derivazione dell'uomo da una serie di primati.

Jena, 10 Novembre, 1898.

ERNESTO HAECKEL.

Sul cadere del secolo diciannovesimo noi volgiamo gli sguardi con orgoglio giustificato ai rilevanti ed incomparabili progressi che nel loro corso hanno fatto le scienze e la coltura umana, e, prima di tutte, le scienze naturali. Questo fatto trova la sua espressione caratteristica in ciò che in molti scritti il nostro secolo si qualifica come il grande, o come l' " età della scienza „. Ognuna delle discipline che hanno per oggetto la conoscenza e la storia della natura, reclama a sè il vanto di esibire il massimo progresso e di precorrere alle altre, e ciascheduna a testimoniarlo può addurre buone ragioni. Ma un filosofo imparziale e spassionato, il quale dall'alto comparativamente osservi tutto il vastissimo campo, dovrà prima che ad ogni altra decretare la palma alla nostra zoologia, poichè dal suo grembo è nato il trasformismo, quel poderoso ramo principale della dottrina evolutiva, le cui prime basi furono gettate da Giovanni Lamarck nel 1809, e cui cinquant'anni più tardi Carlo Darwin assicurò il generale favore.

Non può essere quì mio compito il dimostrarvi la fondamentale importanza ed il valore incalcolabile della teoria della discendenza: poichè tutta intiera la nostra odierna biologia ne è trasfusa. Niuna questione grande e generale, nè in zoologia, nè in botanica, nè in anatomia, nè in fisiologia può esaminarsi e risolversi senza che si imponga innanzi tutto la questione preliminare sull'origine dell'oggetto, sul " divenire di ciò che è divenuto „. Ma siffatto quesito preliminare mancava quasi ovunque, allorchè Carlo Darwin, il grande riformatore della biologia, cominciò settant'anni or sono i suoi studii accademici qui in Cambridge, e, per dir vero, come teologo. Ciò accadde in quel memorabile anno 1828, in cui Carlo Ernesto von Baer in Germania pubblicava la sua classica storia dello sviluppo degli animali, il primo tentativo riuscito " di spiegare l'origine del corpo animale individuale per mezzo dell'osservazione e della riflessione, „ e di tracciare " sotto ogni suo aspetto la storia della individualità sviluppantesi, dal semplicissimo germe fino a completa maturità „. Darwin allora nulla sapeva di questi segnalati progressi, nè poteva sospettare che questa storia del germe " Embriologia „ od " Ontogenia, „ sarebbe divenuta quarant' anni più tardi il fondamento precipuo del compito della sua vita, in appoggio validissimo a quella teoria della discendenza che era stata fondata da Lamarck nell'anno in cui egli Darwin nacque, ed accolta allora dal proprio avo Erasmo Darwin con viva approvazione. (Confr. annotaz. 6).

Di tutti i naturalisti del diciannovesimo secolo Darwin senza dubbio è quello che ha avuto il successo più grande, ed

ha esercitata la efficacia più profonda: noi infatti indichiamo spesso concisamente l'ultimo quarantennio come l'epoca di Darwin. „ Ma quando esaminiamo più da vicino le cause di questo successo senza esempio, dobbiamo, come già più volte ho rilevato, distinguere tre grandi meriti: 1) la riforma completa della teoria della Discendenza, del *lamarckismo*, ed il suo fermo consolidamento mercè le innumerevoli conoscenze speciali nel frattempo acquistate dalla moderna biologia; 2) la fondazione della nuova teoria della selezione, cioè a dire del vero e proprio *darwinismo*; 3) la istituzione della antropogenia, di quella importantissima conseguenza della teoria genealogica, la quale di gran lunga sorpassa l'importanza di tutti gli altri problemi della dottrina evolutiva.

Solo sopra questo terzo ed ultimo merito di Darwin, d'aver spiegata l'origine dell' uomo, io potrei oggi dinnanzi a codesto congresso zoologico comunicare una succinta relazione, e ciò nel senso che io esamini con metodo critico il grado di certezza cui è giunta al presente la nostra conoscenza sull' origine dell' uomo e sui diversi stadii del suo albero genealogico animale. Che qui si tratti della più importante di tutte le questioni scientifiche, niuno vorrà oggi contestarlo. Poichè tutti gli altri problemi che lo spirito umano può investigare e conoscere dipendono esclusivamente dalla teoria fisiologica della conoscenza, e questa a sua volta dalla questione della natura animale dell' uomo, della sua origine, sviluppo e attività spirituale. A buon dritto poteva dunque il più grande zoologo del nostro secolo, Tommaso Huxley, definire questo problema come il quesito di tutti i quesiti, come il " problema che sta in fondo a tutti gli altri problemi e che interessa più profondamente di qualsiasi altro. „ Ciò accadde nel 1863 in quelle tre magistrali dissertazioni che per la prima volta assumevano in profondo esame, al lume della teoria darwiniana, " le testimonianze per la posizione dell'uomo nella natura. „ La prima di esse concerneva la storia naturale delle scimmie antropoidi, la seconda le attinenze tra l'uomo e gli animali inferiori, la terza alcuni avanzi fossili umani. Lo stesso Darwin nella sua opera principale sull'origine delle specie, aveva ad arte accennato soltanto di volo a questa importantissima tra le conseguenze della sua teoria, nella breve ed eloquente dichiarazione che con ciò sarebbe stata gettata luce anche sull' origine dell' uomo e sulla sua storia. Più tardi nella sua celebre opera " L'origine dell' uomo e la selezione sessuale, „ Darwin ha svolto il problema nel modo più geniale, così dal lato morfologico e storico, come da quello fisiologico e psicologico.

Io medesimo fin dal 1866 avevo già fatto valere " la storia

evolutiva degli organismi nel suo significato per l'antropologia, „ e insistito specialmente su ciò, che anche per l'uomo ha valore la legge biogenetica fondamentale: per esso, come per tutti gli altri organismi, sussiste il più intimo nesso causale, fondato sulla eredità progressiva, tra ontogenia e filogenia, tra la storia dello sviluppo individuale e la storia filogenetica della serie atavica. In quest'ultima io distinsi allora dieci stadii principali entro la cerchia dei vertebrati. Ma io riponevo in pari tempo la massima importanza nella dipendenza logica dell'antropogenia dal trasformismo. Se quest'ultimo è vero, esso ha pure un valore assoluto per la prima: " La sentenza che l'uomo si è sviluppato da vertebrati inferiori, e direttamente da vere scimmie, è una speciale conclusione deduttiva, che si trae dalla induttiva legge della teoria della discendenza. „ Lo svolgimento ulteriore di questa dottrina e de' suoi corollarii fu da me dato nelle varie edizioni della mia " Storia naturale della creazione „ (1ª ed. 1868, 9ª ed. 1898) e della mia " Antropogenia „ (1ª ed. 1874, 2ª ed. 1891); mentre nella terza parte della mia " Filogenia sistematica „ ne furono gettate le solide basi scientifiche (1895). [8]

Durante i quarant'anni che sono ora trascorsi dalla prima comunicazione sulla teoria di Darwin, è comparsa notoriamente un'amplissima letteratura polemica, tanto sulla importanza generale della teoria, quanto anche sull'antropogenia, la sua più importante conseguenza. Che quest'ultima sia connessa indissolubilmente alla prima, è cosa oggi universalmente riconosciuta, e appunto per questo intimo legame si spiega la tenace resistenza che fino ad oggi fu opposta all'intiero trasformismo da parte di tutte le scuole mistiche e ortodosse, e da parte di tutti quegli uomini che non sanno liberarsi dalla vieta superstizione antropocentrica. Nella vivace lotta reazionaria furono usate le armi più diverse; ma noi possiamo qui riferirci soltanto a quelle obbiezioni che vorrebbero appoggiarsi a leggi biologiche empiriche; dobbiamo lasciare indietro tutte quelle innumerevoli obbiezioni, che solo furono mosse in base a speculazioni metafisiche e mistiche, senza cognizione dei fatti empirici della biologia. La parte più ragguardevole del nostro cómpito sarà dunque l'esame critico dei tre grandi documenti di autenticità che poniamo a base di tutte le indagini filogenetiche, ossia della paleontologia, dell'anatomia comparata e dell'ontogenia. Noi dovremo gettare uno sguardo ai progressi così rilevanti che nell'ultimo decennio hanno compiuto quelle tre importantissime scienze ausiliarie, e quindi investigare con metodo critico il grado di certezza, che oggidì ha raggiunta, fondandosi sui loro dati, la nostra conoscenza sull'origine dell'uomo.

Prima di tutto dobbiamo esaminare qual sia il posto che la moderna zoologia, appoggiata all'anatomia comparata, assegni all'uomo nel sistema naturale zoologico. Poichè il fine medesimo del sistema naturale è appunto quello di conoscere l'ipotetico albero genealogico; e tutti i singoli gruppi, maggiori o minori, che noi distinguiamo come classi, regioni, ordini, famiglie, generi e specie, entro la cerchia di ogni tipo, altro non sono che rami diversi di questo albero genealogico. Ora per l'uomo stesso questa sua posizione sistematica, fondata sulla complessiva struttura del corpo, è indubbiamente stabilita da lunghi anni. Allorchè, sul principio del nostro secolo, il grande Lamarck, dalle sei classi animali di Linneo separò come " vertebrati „ le quattro classi più alte, egli aveva anche assegnato all'uomo un posto al sommo di esse. Linneo medesimo già fin dal 1735 nel suo fondamentale " *systema naturae* „ aveva collocato l'uomo alla testa dei mammiferi e riunitolo con le scimmie e i lemuri nell'ordine degli *Antropomorfi* o scimmie a forma d'uomo o *Primates*, " i re della creazione „.

Tutti i caratteri pei quali i mammiferi si distinguono dagli altri vertebrati, sono posseduti anche dall'uomo, e perciò niuno ha mai contestata la sua pertinenza a codesta classe. Per contro ancora divergenti sono oggidì le opinioni riguardo al posto che l'uomo occupa in uno degli ordini dei mammiferi. Cuvier, quando coll'aiuto dell'anatomia comparata, rinnovò dalle fondamenta il sistema degli animali (1817), seguì l'esempio di Blumenbach, ed istituì per gli uomini lo speciale ordine dei Bimani contrapponendolo alle scimmie ad ai lemuri che denominò quadrumani *(quadrumana)*. Siffatto ordinamento fu conservato per mezzo secolo nel maggior numero dei trattati, e cominciò a divenire insostenibile solo quando Huxley nel 1865 dimostrò che le sue basi riposavano sopra un errore anatomico, e che in realtà le scimmie non sono meno bimani che l'uomo. Così ricostituivasi l'ordine dei primati nel senso di Linneo.

Quali sottordini dei primati, la maggior parte degli autori negli ultimi trent'anni distingue: 1) Lemuri *(Prosimiae)*; 2) le scimmie *(Simiae)*; 3) gli uomini *(Antropi)*. Altri zoologi assegnano all'uomo il semplice rango di una famiglia nell'ordine delle scimmie. Il numeroso gruppo delle vere scimmie *(Simiae* o *Pitheca)* si scinde in due divisioni naturali, le quali appariscono geograficamente affatto disgiunte, e sembrano essersi evolute per vie indipendenti negli emisferi occidentale ed orientale. Le scimmie americane od occidentali *(Hesperopitheca)* si distinguono per la brevità del condotto uditivo osseo e la larghezza del setto nasale: esse furono

perciò denominate scimmie del naso piatto *(Platyrrhinae)*. Per contro le scimmie dell'antico mondo che abitano l'Asia e l'Africa (e prima abitavano l'Europa) possiedono come l'uomo un canale uditivo osseo lungo ed un setto nasale sottile: queste scimmie orientali furono pertanto distinte come scimmie dal naso stretto *(Catarrhinae)*. Siccome l'uomo anche nella rimanente struttura corporea possiede le caratteristiche morfologiche delle scimmie orientali, e perciò come queste ultime si distingue delle scimmie occidentali, parecchi zoologi hanno assegnato al genere uomo il suo collocamento sistematico entro il gruppo delle scimmie orientali. [1] Indubbiamente questo sottordine dei catarrini è una divisione affatto naturale, i cui numerosissimi generi viventi ed estinti sono strettamente collegati per molti ed importanti caratteri della loro struttura corporea; ma ciò non ostante essa abbraccia una lunga serie di svariatissimi stadii di sviluppo. Le infime scimmie catarrine *(Cynopitheca)*, le Paviane *(Papiomorpha)* in ispecie, ci appariscono come una ripugnante caricatura della nobile forma umana: esse rimangono ad uno stadio di formazione molto basso e si connettono agli antichi platirrini e prosimiadi. D'altra parte le anure scimmie antropomorfe raggiungono tale un'altezza di organizzazione, da gridare a luce di sole il passaggio immediato alla struttura umana. Perciò uno dei più esatti conoscitori dell'anatomia dei primati, Roberto Hartmann, andò tanto oltre da proporre di scindere l'intiero ordine dei primati in tre famiglie: 1. *Primarii*, (uomini e scimmie antropomorfe); 2. *Simiae*, (vere e proprie scimmie) 3. *Prosimiae* (lemuri). Questo ordinamento appare giustificato dalla scoperta interessante di Selenka (1890) che la intiera formazione placentale propria dell'uomo, si trova anche nelle scimmie antropomorfe, e solo in queste.

Di importanza risolutiva per decidere a quale di questi diversi assetti sistematici si debba dare la preferenza, è l'aforismo significantissimo, che Huxley enunciò nel 1863 in base alla più rigorosa comparazione critica di tutti i rapporti anatomici entro l'ordine dei primati, e che io in omaggio al suo acuto divinatore chiamai " legge di Huxley „, od " aforismo pitecometra „ *(Pithecometra Satz)*: " Il confronto critico di tutti gli organi e delle loro modificazioni entro la serie delle scimmie ci conduce sempre ad uno stesso e identico risultato. Le differenze anatomiche che distinguono l'uomo dal Gorilla e dallo Chimpanzé non sono così rilevanti, come le differenze che separano queste scimmie antropomorfe dalle scimmie inferiori „. Ciò implica per ogni sistematico imparziale la necessità logica di ascrivere all'uomo la sua posizione sistematica entro l'ordine delle scimmie. Coll'esame più

scrupoloso di quelle differenze e per una conclusione logica rigorosissima, noi possiamo ancora fare un passo oltre e sostituire al concetto più comprensivo di scimmie quello più limitato di scimmie occidentali *(Catarrhinae)*. L'aforismo pitecometra assume allora questo significato più circoscritto. " L'anatomia comparata degli organi complessivi entro il gruppo dei catarrini ci conduce al medesimo risultato. Le differenze morfologiche tra l'uomo e le scimmie antropomorfe dell'emisfero antico non sono così rilevanti come quelle esistenti tra queste scimmie a forma umana e i cinopitecini papiomorfi, che sono le infime tra le catarrine „.

Ora noi possiamo far valere immediatamente questo irrefragabile aforismo pitecometra, come anche il solido fondamento anatomico del sistema dei primati, per la storia genealogica dell'uomo. Poichè il sistema naturale è la espressione del vero tanto entro l'ordine dei primati, quanto in qualsivoglia altro gruppo del regno animale e vegetale. Donde risultano i seguenti corollarii di grande importanza per l'albero genealogico dell'uomo.

1) I primati formano un gruppo naturale, monofiletico: gli " animali dominatori „ tutti, scimmie e prosimie, l'uomo compreso, derivano da una forma atavica comune, da un ipotetico *Archiprimas*. 2) Dei due ordini della legione dei primati i lemuri *(Prosimiæ)* sono i più bassi e i più antichi; da essi, solo più tardi, si sono evolute le vere scimmie *(Simiae)*. 3) Tra queste ultime le scimmie orientali *(Catarrhinae)* costituiscono un gruppo naturale monofiletico, la cui forma ancestrale ipotetica si deve supporre direttamente o indirettamente discesa da un ramo dei prosimiadi (non importa come si consideri la loro relazione con le scimmie del nuovo mondo). 4) L'uomo deriva da una serie di scimmie orientali estinte: di questa serie i progenitori più recenti appartengono al gruppo delle scimmie antropomorfe anure munite di cinque vertebre sacrali *(antrhopoides)*; le più antiche al gruppo delle scimmie cinocefale caudate, fornite di tre o quattro vertebre sacrali *(Cynopitheca)*. Queste quattro proposizioni rimarranno, secondo il nostro convincimento, impermutabili ed inconcusse, qualunque scoperta anatomica o paleontologica sia per dilucidare in avvenire più da vicino, nei casi singoli, i molti stadii della antropogenesi filogenetica. (Confr. l'albero genealogico nell'appendice, annotaz. 2, ed il sistema dei primati che gli sta di fronte).

L'*anatomia comparata*, la quale da un lato con occhio critico analiticamente scruta le differenze nella struttura corporea delle singole forme animali, dall'altro sinteticamente abbraccia in base ai loro caratteri comuni, i gruppi delle forme naturali, ha oggi

dimostrata la validità di questo aforismo pitecometra e de' suoi corollarii. Non meno importanti di queste cognizioni morfologiche sono quelle che ci fornisce la sommamente istruttiva, ma finora pur troppo molto negletta, fisiologia comparata. Poichè una critica imparziale di tutte le singole attività della vita ci insegna che neanche qui esiste una separazione assoluta tra l'uomo e le scimmie. Il complesso della nostra nutrizione, digestione, circolazione, respirazione e scambio materiale viene determinato dagli stessi processi fisico-chimici che nelle scimmie antropomorfe. Lo stesso vale ugualmente pei singoli processi dell'attività sessuale e della riproduzione. Lo stesso vale anche per le funzioni animali del movimento e della sensibilità. La attività dei nostri sensi segue le stesse leggi fisiche e chimiche, che nelle scimmie. La meccanica della nostra impalcatura ossea, ed i movimenti che compiono i nostri muscoli per mezzo di questo sistema di leve, non sono dissimili da quelli delle scimmie antropomorfe. Una volta si vantava, come distintivo per l'uomo, l'incedere eretto: ora noi sappiamo che questo può essere temporaneamente assunto anche dal Gorilla e dal Chimpanzé, dall'Orango e di preferenza dal Gibbone.

Non altrimenti succede per quanto concerne il linguaggio umano. Gli svariati suoni per mezzo dei quali le diverse scimmie manifestano le loro sensazioni e i loro desideri, simpatia od avversione, debbono qualificarsi dalla fisiologia comparata per fenomeni di " linguaggio „, non meno che i suoni ugualmente imperfetti che emettono i piccoli fanciulli nell'apprendere la favella, ed i disparatissimi accenti per cui mammiferi ed uccelti sociali si comunicano i loro pensieri. Il canto modulato degli uccelli canori appartiene al dominio del linguaggio non meno che il canto somigliante dell'uomo. Del resto esistono anche scimmie antropomorfe musicali: il Gibbone canoro o Siamang (*Hylobates Syndactylus*) comincia sulla nota fondamentale *do* e percorre la intiera scala cromatica ascendente, una ottava completa, in mezzi toni puri e risonanti. L'antico dogma che l'uomo solo sia dotato di favella e di ragione, è ancor oggi sostenuto da alcuni filologi di grido, così ad esempio da Max Müller in Oxford. Sarebbe ormai tempo che siffatta erronea supposizione derivante da difetto di cognizioni zoologiche, fosse una buona volta abbandonata.

I massimi ostacoli, però, e la opposizione più vivace incontra il nostro " aforismo pitecometra „ in alcuni particolari dominii della fisiologia dei nervi, in quello specialmente dell'attività psichica. Si pretende che la meravigliosa " anima dell'uomo „ sia un' " essenza „ affatto peculiare, e molti ancor oggi reputano im-

possibile ch'essa storicamente siasi evoluta dall' " anima scimmiesca „. Ma in primo luogo le meravigliose scoperte dell'anatomia comparata in quest'ultimo decennio ci hanno rivelato che tanto la fine struttura del cervello, quanto la macroscopica, nell'uomo e nelle scimmie antropomorfe, è la stessa: le differenze di poco rilievo, tra questi due termini, nella grandezza e struttura delle singole parti del cervello, sono minori che le corrispondenti differenze tra le scimmie antropomorfe e le infime scimmie orientali, massime le paviane *(Papstaffen)*. Secondariamente ci insegna la ontogenia comparata che la struttura altamente complessa del cervello deriva nell'uomo dagli stessi semplici foglietti germinativi primordiali, che in tutti gli altri vertebrati, da cinque vescicole cerebrali, situate nell'embrione l'una dietro l'altra. Il modo speciale in cui si va sviluppando la forma caratteristica del cervello dei primati da quei semplicissimi foglietti embrionali, è affatto uguale nell'uomo a quello che si osserva nelle scimmie antropomorfe. In terzo luogo, coll'osservazione e coll'esperimento, la fisiologia comparata ci convince che le complessive funzioni cerebrali, tanto la coscienza e le così dette attività psichiche più alte, quanto gli infimi riflessi, si attuano nel sistema nervoso dell'uomo per gli stessi processi fisici e chimici che negli altri mammiferi. In ultimo dalla patologia comparata noi apprendiamo che tutte le così dette " malattie dello spirito „ sono determinate da alterazioni materiali di definite parti del cervello, allo stesso modo nell'uomo che nei mammiferi ad esso più affini.

Qui pure una comparazione critica spassionata conferma la legge di Huxley: Le differenze psicologiche tra l'uomo e le scimmie antropomorfe sono più limitate, che le corrispondenti differenze tra le scimmie antropomorfe e le scimmie infime. E questo fatto fisiologico è in pieno accordo col reperto anatomico delle differenze in parola rinvenute nella struttura della corteccia cerebrale, il più importante " organo dello spirito „. L'alto significato di questa nozione ci apparisce più chiaro, se prendiamo a considerare le straordinarie differenze che esistono nella vita spirituale, entro i limiti dello stesso genere umano. Qui noi scorgiamo al sommo un Goethe ed uno Shakespeare, un Darwin ed un Lamarck, uno Spinosa ed un Aristotile, ed a questi poi contrapponiamo all'imo della scala, un Wedda ed un Akka, un Australiano o un Dravida, un Boschimano od un Patagone! La considerevole distanza nella vita psichica di quegli altissimi e di questi infimi campioni del genere umano, supera di gran lunga il distacco tra questi ultimi e le scimmie antropomorfe. [9]

Se ad onta di ciò da moltissimi ancor oggi si considera l' " anima dell'uomo „ come una peculiare essenza e come la più efficace testimonianza contro la discreditata " derivazione dell'uomo dalle scimmie „, questo si spiega da un lato nella profondità della così detta " Psicologia „, dall'altro nella superstizione ampiamente divulgata dell' " immortalità dell'anima „. La scienza che tuttora si insegna nel maggior numero dei trattati e dalla grande maggioranza delle cattedre accademiche sotto il nome di psicologia, non è una vera scienza empirica della psiche, non la fisiologia dell'organo psichico; ma piuttosto una metafisica di fantasia, intessuta di unilaterale auto- osservazione introspettiva, e di un confronto non critico, di equivocate percezioni ed incomplete esperienze, di aberrazioni speculative e dogmi religiosi. La maggior parte dei così detti psicologi è affatto ignara della fine struttura del cervello e degli organi di senso, di quell'ammirabile e complicatissimo apparecchio, pel quale solo si attua la vita psichica sì dell'uomo che degli animali. Il più gran numero dei psicologi oggi non possiede ancora alcuna nozione degli importantissimi risultati della moderna psicologia sperimentale e psichiatria; oppure costoro li ignorano ad arte; anzi essi non conoscono menomamente neanche la effettiva localizzazione delle singole attività dello spirito, nè come questa si riannodi alla struttura normale delle singole parti del cervello.

Le inopinate conclusioni che solo in questi ultimi anni ci hanno fornito su questo punto l'anatomia e la ontogenia del cervello umano, appoggiate dalla fisiologia sperimentale e dalla patologia, appartengono alle scoperte più importanti del secolo diciannovesimo. Eppure esse finora non hanno subìta che una mediocre diffusione; ma ciò si spiega da una parte nella grande difficoltà che oppone alla nostra intelligenza la complicatissima architettura del cervello, e d'altra parte nella ostinata resistenza passiva della dominante " psicologia di scuola „. La localizzazione delle attività psichiche più elevate nel territorio della corteccia cerebrale è già stata dimostrata dieci anni addietro grazie alle scoperte di Goltz, Munck, Vernick, Edinger ed altri. Più recentemente Paolo Flechsig (1894) è riuscito a delimitare più nettamente le singole aree di questo territorio cerebrale: egli ha osservato che nella zona corticale grigia dell'inviluppo del cervello sono nettamente distinti quattro campi di organi sensorii centrali, ossia quattro " interne sfere di sensazione „, la sfera tattile nel lobo parietale, la sfera olfattiva nel lobo frontale, la sfera visiva nel lobo occipitale, la sfera uditiva nel lobo temporale. Tra questi quattro " focolari di sensazione „ sono situati i quattro " focolari del pensiero „, o centri di associazione (abitualmente chiamati

appunto " centri di associazione „) i veri organi della vita psichica: sono essi quegli altissimi strumenti dell'attività psichica, pei quali si attuano il pensiero e la coscienza: anteriormente il cervello frontale o " centro frontale di associazione „, posteriormente ed in alto il cervello parietale o " centro parietale di associazione „, posteriormente ed in basso il cervello principale o il " grande centro occipito-temporale di associazione „ (il più importante di tutti); e finalmente nel profondo, nascosto nell'interno, il cervello dell'isola, od " isola di Reil „, il " centro insulare di associazione „ Questi quattro focolari del pensiero che per ispeciali strutture nervose altamante complesse si distinguono dagli intermedii focolari di sensazione, sono i veri " organi del pensiero „, gli unici reali strumenti della nostra attività psichica [10].

L'ostacolo più grave pel riconoscimento di questo massimo progresso della psicologia naturale, è costituito ancora, entro limiti amplissimi, dal dogma mantenuto alto dell'immortalità dell'anima. Questa fatale superstizione plasmata dai rozzi popoli primitivi nei miti più diversi, era già stata soppiantata dalla filosofia naturale ionica, nel sesto secolo prima di Cristo: essa era anche sconosciuta così alla religione mosaica, come alla buddistica. Solo colle speculazioni mistiche di Platone, di Cristo e di Maometto, essa acquistò il suo sviluppo sistematico: favorita dal tramontare della coltura classica ellenica e dall'estendersi della gerarchia papale nel rozzo Medio Evo, essa dominò per oltre mille anni nel suo complesso la coltura superiore. Ora sebbene filosofi liberi pensatori, specialmente dal tempo della riforma, abbiano più volte dichiarata insostenibile la fede nella immortalità, pure la definitiva confutazione scientifica di essa fu riservata alla scienza naturale monistica nella seconda metà del nostro secolo [11]. La legge universale della materia, la grande legge della conservazione della materia e della conservazione dell'energia, domina la vita spirituale degli animali e dell'uomo così come ogni altro fenomeno: per forza di essa ci deve oggi apparire del tutto assurdo il voler fare un'unica eccezione per questa suprema legge naturale a favore della fisiologia dei nervi di un unico mammifero, il quale solo molti milioni di anni dopo il principio della vita organica sulla terra, si è lentamente e gradualmente evoluto da una serie di primati terziarii [12].

E giacchè noi qui dobbiamo invocare la universale validità della legge della materia, non tralascieremo di ricordare qual poderoso appoggio abbia ricevuto questa suprema legge naturale dai progressi meravigliosi della zoologia nell'ultimo quarantennio. Poichè a quella guisa che il darwinismo ha additata la supremazia della

causalità meccanica pel complessivo dominio della evoluzione organica, così per mezzo della sua più importante conseguenza, per mezzo dell'aforismo pitecometra, ne è stata dimostrata la universale validità anche per l'antropologia. Nè solo il dogma della immortalità individuale dello spirito umano è incompatibile colla legge della materia; ma tali sono pure gli altri due massimi articoli della fede, ad esso strettamente connessi, il dogma della libera volontà umana e il dogma della esistenza di un Dio personale " antropomorfico, „ quale creatore, conservatore e rettore del mondo [13].

Nella filosofia moderna è oggi ampiamente divulgata la credenza che questi tre dogmi centrali, i capisaldi della concezione mistica e dualistica del mondo, siano rimasti, malgrado tutti i progressi della moderna conoscenza della natura, inconcussi. Ma quando la fede con predilizione si appella alla filosofia critica di Emanuele Kant, essa dimentica il fatto importante che i fondamenti aprioristici della medesima erano affatto dogmatici. I mistici contorni nebulosi di quei tre fantasmi centrali svaniscono alla luce meridiana del vero, che sopra gli " enigmi del mondo „ vien diffusa dalla legge della materia, dalla teoria della discendenza e dall'aforismo pitecometra.

La questione successiva è ora quella di conoscere come si comporti la paleontologia di fronte ai ponderosi risultati dell'anatomia comparata, e riguardo alla loro applicazione al sistema dei primati ed alla filogenia. Poichè le pietrificazioni sono le vere " medaglie commemorative della creazione „, i testimoni immediati della successione storica dei numerosi gruppi di forme che hanno popolato il nostro globo terrestre da molti milioni di anni. Ci forniscono i petrefatti dei primati definiti punti di appoggio pel menzionato aforismo pitecometra? E confermano essi direttamente la molta contestata derivazione dell'uomo dalle scimie? Secondo me ad un siffatto quesito devesi senz'altro rispondere affermando. Certo, per ragioni ben note, quì come dovunque. sono molto sensibili le lacune negative dei documenti paleontologici, e precisamente nel *phylum* dei primati esse sono maggiori che in altri gruppi di animali, e ciò perchè la maggior parte dei primati conducono vita arborea. Ma a cotali ampie lacune si può d'altra parte contrapporre un numero sempre crescente di fatti positivi; e queste pietrificazioni solo di recente scoperte, possiedono un valore filogenetico non ancora abbastanza apprezzato. Il più importante e più interessante di questi petrefatti di primati è quello del celebre *Pithecanthropus erectus*, che fu da Eugenio Dubois trovato in Java nel 1894. E poichè que-

st'uomo pitecoide pliocenico nell'ultimo congresso zoologico di tre anni or sono, in Leida, è stato oggetto di una vivace discussione, mi sia permesso quì di manifestare il mio giudizio in proposito.

Dagli atti del congresso di Leida (al quale io non intervenni) mi avvedo che le più considerate autorità zoologiche ed anatomiche manifestarono circa la natura del *Pithecanthropus* opinioni disparatissime. Sgraziatamente lo stato imperfettissimo de' suoi avanzi, una calotta cranica, un femore ed alcuni denti, non permettevano un giudizio perentorio. Il risultato finale della lunga ed ardente discussione fu, che di circa dodici insigni autorità, tre ascrivevano i resti fossili ad un uomo, tre ad una scimmia: per contro sei o più altri zoologi li dichiaravano per quelli che a mio credere essi sono realmente: avanzi fossili di una estinta forma di transizione tra l'uomo e la scimmia. Per dir vero, a norma delle semplici leggi della logica, questa sola mi sembra essere una conclusione legittima: il *Pithecanthropus erectus* di Dubois è una reliquia di quel gruppo estinto intermedio tra le scimmie e l'uomo, cui già fin dal 1866, come ipotetico anello di congiunzione io avea chiamato *Pithecanthropus*; è questo il tanto ricercato " anello mancante „ *(Missing link)* nella catena dei primati più alti [14].

Nè solo il benemerito scopritore del *Pithecanthropus erectus*, Eugenio Dubois, ne ha dimostrata in modo persuasivo l'alta importanza come anello di congiunzione; ma egli ha pure illustrato con molto acume gli importanti rapporti pei quali siffatto termine intermedio si collega da un lato colle razze più basse, dall'altro colle diverse specie conosciute di scimmie antropomorfe ed anche coll'ipotetica forma atavica comune di questo intiero gruppo dei primarii od antropomorfi. Questa forma atavica comune Dubois la chiama *Prothylobates* (Gibbone primordiale): Essa deve aver posseduto essenzialmente la medesima struttura corporea che l'attuale Gibbone *(Hylobates)* dell'Asia meridionale ed il fossile *Pliopithecus*, i cui avanzi pietrificati furono rinvenuti in mezzo alle montagne terziarie dell'Europa media (nel Miocene superiore della Francia, della Svizzera, e della Stiria). Il medesimo discende da un'antica forma di scimmie generaliste, la quale viveva nel periodo miocenico più antico, e che si può riguardare come il progenitore comune delle scimmie orientali, così degli anuri cinopiteci, come delle caudate scimmie antropomorfe. Tra queste ultime noi conosciamo tante specie viventi che sono molto affini al *Pliopithecus*, quanto anche scimmie antropomorfe fossili che mettono capo direttamente al *Pithecanthropus:* una tale forma intermedia ci è data dal *Palaeopithecus sivalensis*, il cui scheletro fu trovato negli strati terziarii più recenti delle Indie orientali, nelle assise plioceniche del Siwalik.

Pel retto apprezzamento della grande importanza del *Pithecanthropus*, non che della sua posizione intermedia tra le scimmie antropomorfe e l'uomo, due fatti specialmente sono significativi: in primo luogo la forma affatto simile alla umana del femore, e secondariamente la grandezza relativa del cervello. Tra le poche scimmie antropomorfe tuttora viventi, i Gibboni *(Hylobates)* rappresentano le infime e le più antiche, vicinissime alla comune forma progenitrice di tutti gli antropoidi; ma esse sono anche per la massima parte generaliste e sembrano particolarmente adatte ad illustrare " la trasformazione della scimmia in uomo „. I Gibboni hanno sovra gli altri antropoidi viventi sviluppata la facoltà dell'incedere eretto, appoggiando i piedi al suolo colla pianta intiera, e adoperando le lunghe braccia come organi di equilibrio. Per contro le altre scimmie antropomorfe moderne (Orang, Chimpanzé, Gorilla) si prestano molto meno bene ad investigarne l'incedere eretto, ed in questo, più che la intiera pianta del piede, essi ne posano sul suolo il margine esterno. Anche per altri rispetti esse offrono piuttosto il carettere di speciàliste adatte alle particolari condizioni della lor vita arboricola o rampicatoria. Così si spiega il perchè precisamente il femore dello *Hylobates* e del *Pithecanthropus* si avvicini molto più alla forma umana che non quello dell'Orango, del Gorilla e del Chimpanzé.

Ma anche il cranio, questo " misterioso ricettacolo „ dell'organo dello spirito, tanto nel Pithecanthropus, che nel Gibbone, si avvicina sotto molti aspetti alla condizione umana. Vi mancano le poderose creste ossee, che contraddistinguono il cranio delle rimanenti antropoidi. La grandezza relativa del cervello (confrontata alla complessiva grandezza del corpo) è in queste ultime la metà circa che nel Gibbone. La capacità cranica raggiunge nel *Pithecanthropus* tra 900 e 1000 c. c., vale a dire due terzi circa della media capacità cranica umana. Per contro nelle massime antropoidi viventi la medesima raggiunge tutt'al più la metà che nel primo, 500 c. c. Pertanto la capacità cranica, e per conseguenza anche il volume del cervello del *Pithecanthropus*, sono precisamente intermedi tra quelli delle scimmie antropomorfe e quelli delle razze inferiori di uomini, e lo stesso dicasi del caratteristico profilo della faccia. Si confronti ora il cranio delle infime e più pitecoidi razze di uomini. Tra queste sono sovrattutto di grande interesse gli ancora viventi Pigmei, i piccoli Wedda di Ceylon e gli Akka dell'Africa centrale. [15]. Un confronto spassionato di tutti questi fatti anatomici attesta indubbiamente il carattere del *Pithecanthropus* esser quello di una vera forma di transizione dalle scimmie antropomorfe all'uomo. Esso è realmente il tanto ricercato, e da molti

ritenuto importantissimo anello mancante " nella catena dei nostri progenitori primati, il tanto controverso " *Missing link* „!

La più tenace opposizione contro questa spiegazione feconda di conseguenze, ora ammessa da quasi tutti i naturalisti competenti, fu sollevata fin dal principio dal celebre patologo berlinese Rodolfo Virchow. Egli mosse alla volta di Leida allo scopo particolare di contraddire la forma di transizione del *Pithecanthropus:* ma egli ebbe poca fortuna colle sue obbiezioni. La sua ipotesi che lo scheletro ed il femore del *Pithecanthropus* non fossero della medesima specie, che il primo appartenesse ad un uomo, il secondo ad una scimmia, fu tosto contraddetta dai paleontologi competenti intervenuti: essi dichiararono unanimamente in base alla più diligente relazione del reperto che non poteva ammettersi alcun dubbio sulla pertinenza dei frammenti trovati ad uno stesso e identico individuo „. Virchow supponeva inoltre che un accrescimento anomalo osservabile nell'osso del femore del *Pithecanthropus*, ne dimostrasse la natura umana; poichè solo per cura assidua di una mano umana la malattia avrebbe potuto guarire. Ma subito dopo il celebre paleontologo Marsh indicava un numero di simili esostosi nelle ossa crurali di scimmie selvatiche, le quali non potevano aver subìta alcuna " assistenza medica „ ed erano non pertanto guarite. Del resto ogni collezione osteologica importante contiene di siffatti preparati; ed inoltre i cacciatori provetti sanno che anche fratture di ossa ed osteiti di volpi, lepri, cervi e caprioli, allo stato perfettamente libero possono guarire senza una cura per mano dell'uomo. Da ultimo Virchow sosteneva che il solco profondo esistente tra il margine superiore dell'orbita e la base della calotta cranica, essendo indizio di una fossa temporale molto profonda, ne dimostrasse la natura scimmiesca, non presentandosi mai un simile carattere nell'uomo. Poche settimane dopo il paleontologo Nehring (il quale fin da principio si era messo sulla via giusta tenuta da Dubois) dichiarò che l'identico carattere osservavasi in un cranio umano di Santos nel Brasile [16].

Nè miglior fortuna aveva sortita il Virchow colla sua spiegazione " patologica „ del cranio delle razze umane inferiori. Il celebre cranio di Neanderthal, di Spy, di Moulin-Quignon, di La Naulette, non che gli altri, tutti questi interessanti avanzi di razze umane inferiori estinte, intermedie tra il *Pithecanthropus* e le infime razze umane del presente, tutti furono spiegati dal Virchow, come forme anomale morbose, come prodotti patologici: chè anzi l'acuto patologo giunse perfino all'incredibile affermazione che " tutte le variazioni delle forme organiche siano

patologiche e solo determinate da malattie „. Talchè tutti i nostri più scelti prodotti di allevamento, i cani da caccia, i cavalli da corsa, i scelti cereali, e le rigogliose frutta da tavola non sarebbero che oggetti naturali patologici, derivati da alterazioni morbose delle forme progenitrici selvatiche, le uniche " sane„.

Per rendersi conto di queste bizzarre opinioni di Virchow bisogna sapere che il medesimo da oltre trent'anni considera la sua missione scientifica esser quella di contraddire il darwinismo e tutta la teoria dell'evoluzione che ad esso si connette. Con grande ostinatezza egli sostiene la costanza delle specie, che oggi è abbandonata da tutti i naturalisti capaci di giudicare: ma in che cosa poi consista l'essenza ed il concetto di una " vera specie „ egli non può dirlo, più che un qualsiasi altro avversario del trasformismo. La più importante conseguenza di quest'ultimo, la derivazione dell'uomo dalle scimmie, Virchow la combatte con particolare vigore e fermezza: " È certissimo che l'uomo non deriva dalla scimmia „. Questa affermazione del patologo berlinese viene da circa vent'anni ripetuta nei periodici teologici ed in altri ancora, innumerevoli volte, come un giudizio risolutivo della più alta autorità, senza punto inquietarsi di ciò che ora quasi tutti i tecnici competenti mantengono la convinzione opposta. Secondo Virchow l'uomo pitecoide non può essere che " pensato in sogno „, e i resti pietrificati del *Pithecanthropus* sono la contraddizione palpabile di quell'affermazione gratuita [17].

Quanto siano divenuti anche altrimenti fecondi per la nostra teoria dell'uomo pitecoide i grandiosi progressi della paleontologia negli ultimi trent'anni, lo dimostra nel miglior modo l'esempio stesso della legione dei primati. Cuvier, il fondatore della scienza dei fossili, sostenne fino alla sua morte (1832) che non esistevano avanzi fossili di scimmie: l'unico lemuride fossile (*Adapis*) di cui descrisse il cranio, egli lo credette erroneamente un ungulato. Solo nel 1836 furono rinvenuti in India i primi resti pietrificati di scimmie, nel 1838 quelli del *Mesopithecus penthelicus* presso Atene, e nel 1862 altri avanzi fossili. Ma negli ultimi due decenni grazie alle scoperte di Gaudry, Filhol, Schlosser, ma specialmente poi grazie ai copiosi reperti dei paleontologi americani Marsh, Cope, Leidy, Osborn, Ameghino, ed altri fu conosciuto un sì gran numero di primati estinti, che ora abbiamo acquistata una veduta generale soddisfacente del rigoglioso sviluppo di questa altissima legione dei mammiferi nel periodo terziario. Con alta meraviglia io osservava pochi giorni addietro in Londra la ricchissima collezione di primati fossili che è esposta

nelle suntuose aule paleontologiche del Museo di storia naturale di South Kensington, e tra gli altri un gigantesco lemuride, che si approssimava alla statura dell'uomo e solo poco fa veniva da Forsyth Major scoperto nell'isola di Madagascar *(Megaladapis madagascariensis)*.

Come distintivo precipuo tra i due gruppi principali di vere scimmie vale ancor oggi, come ai tempi di Cuvier, la caratteristica dentatura. L'uomo possiede trentadue denti di forma e disposizione molto carattistica, proprio come tutte le scimmie orientali. Per contro le scimmie occidentali son fornite di trentasei denti, ossia un premolare di più in ogni mezza mascella. La odontologia comparata era giustificata ad ammettere filogeneticamente che tali numeri fossero dovuti a riversione ad una formola dentaria più alta, di quarantaquattro denti: poichè questa tipica dentatura (in ogni ogni mezza mascella tre incisivi, un cannino, quattro premolari e tre molari) è comune a tutti quegli antichi mammiferi dell'eocenico, che noi consideriamo come forme ataviche del gruppo principale dei placentari *(placentalia)*: lemuravidi, condilartri, estonichidi ed ittiopsidi. Queste quattro antiche forme ataviche del terziario, dei primati, degli ungulati dei roditori e dei carnivori stanno tra loro così vicine per la loro complessiva struttura corporea, che possiamo riunirle in un gruppo filogenetico comune degli animali placentali, dei procoriati *(Prochoriata)*. Con grande verosimiglianza possiamo rannodarvi la ulteriore ipotesi monofiletica che tutti i placentali, dagli infimi procoriati all'uomo, siano derivati da una sconosciuta forma ancestrale comune, e che questo antichissimo progenitore fosse originato a sua volta da un gruppo anteriore di marsupiali viventi nel periodo giurassico.

Ora tra quegli innumerevoli lemuridi fossili, che soltanto in questi ultimi due decenni furono rinvenuti, noi possediamo tutti gli anelli intermedi desiderati, tutti quei " *Missing links* „ che furono richiesti dall'odontologia filetica. I più antichi prosimii dell'epoca terziaria, i pachilemuri (od iopsodini) dell'antico eocene, conservano ancora gli originarii quarantaquattro denti dello stipite dei placentali, in ogni mezza mascella superiore ed inferiore tre incisivi, un canino, quattro premolari e tre molari. Ad essi seguono i necrolemuri dell'eocene (o adapidi) con quaranta denti: essi hanno perduto un incisivo in ogni mezza mascella. A questi si connettono i più recenti autolemuri (o stenopidi) con trentasei denti (un premolare di meno): essi hanno già la medesima formola dentaria che i platirrini, o scimmie americane. Questi rapporti sono così chiari e progredi-

scono così evidentemente di pari passo colla formazione dell'intiero cranio e col più forte sviluppo della forma tipica dei primati che noi potremmo dire: I tratti fondamentali generali dell'albero genealogico dei primati, dai più antichi lemuridi eocenici fino all'uomo, si trovano chiaramente nell'epoca terziaria dinanzi ai nostri occhi: nè vi esiste alcun anello mancante. L'unità filogenetica dei primati, dagli antichi lemuri fino all'uomo, è un fatto storico.

Ben diversa è la cosa se, abbandonando il terziario, investighiamo nell'èra secondaria la serie atavica dei mammiferi. Qui ci imbattiamo per ogni dove in sensibili lacune dei documenti paleontologici, e gli avanzi fossili relativamente molto scarsi dei mammiferi mesozoici (specialmente rari nel cretaceo) sono troppo insufficienti per fornire conclusioni definite sulla posizione sistematica dei medesimi. Del resto l'anatomia ed ontogenia comparate ci forzano ad ammettere, che i placentali cretacei si siano evoluti da marsupiali giurassici e questi a lor volta da monotremi triassici. È lecito anche sospettare che tra gli sconosciuti ungulati del cretaceo si trovassero lemuravidi ed altri procoriati, che gli anfiteridi del Giura fossero i loro antenati marsupiali, e che gli antenati monotremi di quesi ultimi siano da ricercarsi tra i pantoteri del periodo triassico. Ma finora la paleontologia non ciporge alcuna prova sicura per questa ipotesi filogenetica. L'unica nozione importante che da essa venga confermata, è che i più antichi mammiferi del periodo mesozoico, i pantoterii e gli alloterii del Trias erano animali piccoli, di bassa organizzazione, per la maggior parte insettivori, i quali si possono far derivare da vertebrati più antichi, da rettili o da anfibi. Neppure contraddice essa il supposto che tutta intiera la classe dei mammiferi, dai più antichi monotremi fino all'uomo sia *monofiletica*, e che tutti gli anelli della stessa si possano far derivare da un'unica forma ancestrale comune.

La ferma convinzione dell'unità filetica della classe dei mammiferi, della loro origine comune da un unico gruppo di forme estinte, viene oggi condivisa da tutti gli zoologi competenti, ed io considero questo come uno dei più grandi progressi della moderna scienza degli animali. Qualunque sistema di organi noi comparativamente osserviamo nei vari ordini dei mammiferi, dovunque ci s'affaccia la tipica corrispondenza nei caratteri essenziali della struttura grossolana e della fine struttura. Solo nei mammiferi la pelle è coperta di veri peli, causa per cui Oken denominò questa classe " degli animali pelosi „. Solo in questa classe è generalmente adottato quel modo speciale di allevare la prole che

consiste nel nutrire il neonato col latte della madre. Quì risiede la sorgente fisiologica di quella sublime forma dell'amor materno, che ha esercitata una sì profonda influenza sulla vita famigliare dei vari mammiferi, come pura sulla coltura e sulla vita spirituale più alta dell'uomo. Di esso potè con ragione cantare il poeta Chamisso:

« Nur eine Mutter, die da liebt
Das Kind, dem sie die Nahrung giebt,
Nur eine Mutter weiss allein,
Was lieben heisst und glücklich sein. »

Se da un lato la Madonna ci appare come la immagine ideale più elevata e più pura di questo amore materno, così d'altra parte nell'affetto scimmiesco, nella infinita tenerezza della scimmia madre, scorgiamo l'equivalente dello stesso e identico istinto. La lenta evoluzione del medesimo nel corso di molti milioni d'anni, dal periodo triasico fino al presente, procede di pari passo con una serie intiera di importanti modificazioni. Poichè l'adattamento del mammifero neonato al poppare provocò un succedersi di considerevoli mutamenti così nel proprio corpo, come in quello della madre. Mentre nel tegumento materno per effetto dell'irritazione si sviluppavano le ghiandole mammarie, differenziandosi da un gruppo delle consuete ghiandole cutanee, iniziavansi in pari tempo coi movimenti succhiatorii della bocca infantile il velo palatino e la epiglottide, due organi esofagei che sono esclusivo retaggio dei mammiferi. Corrispondentemente modificavasi anche il meccanismo del respiro: il che si rileva così dalla fine struttura dei polmoni, come dalla formazione di un completo diaframma. Soltanto nei mammiferi quest'ultimo forma un sepimento completo tra la cavità toracica e la addominale: in tutti i vertebrati più antichi le due cavità rimangono in aperta comunicazione. Ma anche nell'impalcatura ossea del corpo, e sovrattutto nel cranio, ne seguono rilevanti modificazioni. Di queste la più importante è il formarsi di un'articolazione mascellare, per la quale i mammiferi nel modo più sorprendente si distinguono dagli altri vertebrati. L'articolazione, per cui la loro mascella inferiore si muove nell'osso parietale, è un'articolazione temporale, mentre l'articolazione primitiva dei loro antenati rettili ed anfibi era un'articolazione quadrata. Quest'ultima nei mammiferi è spinta nella cavità timpanica, ed ivi stabilisce il collegamento tra le due ossa uditive loro proprie, il martello e l'incudine: il martello è derivato dall'originario pezzo articolare della mascella inferiore, l'incudine invece dall'osso quadrato od articolo mascellare degli antenati rettili.

Ma, astrazion fatta da queste e da altre particolarità anatomiche che sono comuni a tutti i mammiferi, e che li innalzano al disopra di tutti gli altri vertebrati, a voler conoscere una tale distinzione loro, basta osservarne un'unica goccia di sangue sotto il microscopio. " Il sangue è un liquido affatto peculiare! „. I globuli rossi che adunati a miliardi danno il colore rosso al sangue dei vertebrati, sono originariamente dovunque dischi elittici più spessi nel mezzo (convessi), dove risiede il nucleo cellulare. Ora nei mammiferi essi hanno perduto il nucleo cellulare, e perciò nel mezzo appariscono più sottili, come piccoli dischi circolari. Queste ed altre particolarità di tal fatta si osservano senza eccezione in tutti i mammiferi, e valgono a distinguerli da tutti gli altri vertebrati: nel loro peculiare collegamento, non che nei loro mutui rapporti essi possono una volta sola essere stati acquisiti nel corso della storia genealogica e solo da un'unica forma progenitrice essere stati trasmessi per eredità a tutti i membri della classe. [18]

La parte più antica della nostra storia genealogica umana ci introduce nel campo dei vertebrati inferiori, in quell'oscuro, incommensurabilmente lungo periodo dell'êra paleozoica, i cui innumerevoli milioni di anni (secondo le più recenti valutazioni vicini a mille!), superavano di certo la durata della successiva êra mesozoica, Qui di nuovo ci si presenta il fatto importantissimo che nella sezione più recente dell'êra paleozoica, nel periodo permiano, non esistevano ancora veri mammiferi; ma invece rettili polmonati, quali antichissimi rappresentanti degli amnioti. Essi in parte spettano ai ticosauri, infimo e più vetusto gruppo dei rettili, in parte a quei singolari teromeri, i quali per molti caratteri si avvicinano ai mammiferi. Questi rettili sono preceduti nel più remoto periodo carbonifero da veri anfibi, dai corazzati stegocefali. Siffatti anfibi corazzati del carbonifero, simili a piccoli coccodrilli, sono i vertebrati più antichi, i quali si adattarono alla locomozione strisciante sulla terra ferma, e nei quali le pinne dei pesci natanti e dei dipneusti si trasformarono nelle tipiche estremità pentadigitate dei quadrupedi (o tetrapodi).

Basta confrontare con attenzione lo scheletro delle quattro estremità delle nostre salamandre e rane colla impalcatura ossea delle nostre quattro membra, per convincerci che già in quegli anfibi sussiste quella struttura peculiare e caratteristica che da essi fu tramandata per eredità a tutti i sauropsidi e mammiferi: il medesimo cinto scapolare e cinto pelvico, le medesime ossa tubulari semplici dell'omero e del femore, il medesimo compli-

cato collegamento di ossa nelle regioni carpiana e tarsiana, la medesima articolazione tipica per le cinque dita e pei cinque piedi. Coincidenze sì cospicue nella complessiva impalcatura ossea di tutti i vertebrati tetrapodi superiori colpirono, già da oltre cento anni molti filosofi osservatori; e mossero tra gli altri il nostro grande poeta e filosofo Goethe a quelle memorabili riflessioni sulla morfologia degli animali, che noi potremmo considerare quali anticipazioni sulle moderne idee del Darwin. [6]

Ed invero noi possiamo riguardare come un segno non dubbio della derivazione dell'uomo dai più antichi anfibi pentadattili o pentadigitati il fatto che ancor oggi noi possediamo cinque dita alle mani e cinque ai piedi. L' uomo ed il maggior numero dei primati (non tutti) sotto questo ed altri aspetti hanno serbata per eredità conservativa le primitive condizioni di struttura *assai più fedelmente* che il maggior numero degli altri mammiferi, ungulati in ispecie.

Tra questi ultimi, ad es., da un lato gli unidigitati equidi, dall'altro i bidigitati ruminanti si sono in ben più alto grado modificati e specializzati, che non i pentadattili primati.

I più antichi anfibi del carbonifero, i corazzati stegocefali (e particolarmente i notevolissimi branchiosauri scoperti da Credner), vengono oggi a buon diritto ritenuti da tutti gli zoologi competenti come l'indubitabile gruppo ancestrale comune di tutti i tetrapodi o quadrupedi, di tutti gli anfibi ed amnioti. Donde ha tratto origine a sua volta questo gruppo sì importante? Anche ad un siffatto quesito i rilevanti progressi della moderna paleontologia ci hanno fornita una risposta soddisfacente, e questa risposta di nuovo armonizza nel modo più perfetto coi dati anteriori dell'anatomia e della ontogenia comparate. Già quaranta anni addietro in Jena, il primo e tuttora vivente maestro dell'anatomia comparata, Carlo Gegenbaur, aveva dimostrato in una serie di classici lavori come le parti più cospicue dello scheletro dei vertebrati, e sovrattutto il cranio e le membra, ci appalesassero tuttora nella successione delle classi dei vertebrati viventi una scala coerente di stadi di sviluppo filetici. Astraendo dagli infimi ciclostomi, sono di preferenza i veri pesci, e tra questi di nuovo i selacei (pescicani e razze), quelli che nelle linee essenziali della loro struttura corporea hanno conservata nel modo più fedele la conformazione primordiale. Ai selaci si collegano immediatamente i ganoidi o pesci a scaglie, e particolarmente i crossopterigi, i quali metton capo ai dipneusti. Tra questi ultimi ha acquistato recentemente speciale importanza il *Ceratodus*, della cui anatomia ed ontogenia Günther e Semon ci hanno

fornito sì esatti ragguagli. Da siffatto gruppo di transizione dei dipneusti o pesci anfibi, ovvero pesci con polmoni, è facile trovare il nesso morfologico cogli anfibi più antichi. Orbene ad una tale catena anatomica corrispondono esattamente i fatti paleontologici: selaci e ganoidi si trovano già nel siluriano, i dipneusti nel devoniano, gli anfibi nel carbonifero, i rettili nel permiano, i mammiferi nel Trias. (Confr. la tabella e le annot. 3-5, pag. 192). Questi sono fatti storici di prim' ordine: essi attestano nel modo più soddisfacente la gradazione nello sviluppo dei vertebrati, quale essa fu raggiunta nei lavori anatomici comparativi di Cuvier e Meckel, di Giovanni Müller e Gegenbaur, di Owen, Huxley e Flower. Con ciò la successione storica degli stadi principali del *phylum* dei vertebrati è definitivamente stabilita, ed un tale acquisto è molto più importante per la conoscenza del nostro albero genealogico umano, che, ove fosse riuscito, il porci sott'occhio in cento scheletri fossili di prosimi e di scimmie, in perfetta continuità, la intera serie dei nostri progenitori primati del terziario.

Ben più ardua ed oscura è la parte più antica della nostra storia genealogica, la derivazione dei vertebrati da una serie di antenati invertebrati. Siccome questi nel loro complesso (proprio come gli infimi vertebrati, ciclostomi ed acranii), non possiedono alcuna parte scheletrica dura e pietrificabile, viene qui a mancare del tutto la testimonianza della paleontologia; e noi siamo rinviati solo agli altri due documenti della storia genealogica, all'anatomia ed all'ontogenia comparate. Ma indubbiamente il valore di queste è sotto molti aspetti sì grande, che per ogni zoologo competente e capace di giudicare, esse gettano vivissima luce su molti tratti importanti della nostra filogenia. Ciò sia detto soprattutto delle conclusioni di sì gran portata che ha formulate la moderna ontogenia comparata colla scorta della legge biogenetica fondamentale. Già la vecchia embriologia aveva nelle opere fondamentali di Baer e Bischoff, di Remak e Kölliker gettate le linee fondamentali dello sviluppo dei vertebrati. Vi si aggiunsero nel 1866 le importanti scoperte di Kowalesky, le quali, confermando i supposti di Goodsir, dimostrarono la stretta parentela dei vertebrati coi tunicati; e da allora in poi l'anatomia comparata e la ontogenia dell'*Amphioxus* e delle Ascidie divennero il punto di partenza per tutte le indagini ulteriori sopra i nostri progenitori invertebrati. [8]

Indagini durate un quinquennio sopra la struttura e lo sviluppo delle spugne calcari (1867-72) mi avevano in quel tempo

condotto alla riforma della teoria dei foglietti germinativi ed a fondare la teoria della gastrula, il cui primo abbozzo comparve nel 1872 nella mia monografia delle spugne calcari o calcispongie. Siffatte concezioni trovarono il più valido appoggio ed il più fecondo ampliamento nelle segnalate indagini comparative di molti altri embriologi, e prima di tutto di Ray Lankester e di Francis Balfour, come anche dei fratelli Oscar e Riccardo Hertwig. Io trassi fin d'allora da quelle indagini comparative la conclusione che i primi stadi dello sviluppo embrionale per tutti i metazoi o animali formatori di tessuti sono uguali, e che perciò potevansi quindi trarre nozioni definite sulla derivazione comune dei medesimi, e sulla loro serie atavica più antica. L'uovo unicellulare ripete lo stato unicellulare degli antenati protozoari; la forma embriolgica della gastrula corrisponde ad un *Volvox* o ad una forma atavica simile alla *Magosphaera;* la *Gastrula* è la ripetizione ereditaria della forma progenitrice comune a tutti i metazoi. Tutte queste forme ataviche tipiche noi uomini le abbiamo comuni cogli altri metazoi, ossia con tutti gli altri animali, eccettuati i protozoi unicellulari. Ogni uomo indistintamente inizia la sua vita individuale sotto forma di una cellula-ovo sferica, appena discernibile ad occhio nudo come punto minuto, e i caratteri speciali di questa cellula-ovo nell'uomo son proprio gli stessi che negli altri mammiferi. [19]

La parte più oscura della nostra storia genealogica umana è quella che va dalla *Gastraea* all'*Amphioxus*. Lo stesso Amphioxus, il famoso " animale lanceolato „ (Lanzetthier) la cui importanza fondamentale fu già riconosciuta dal suo primo esatto illustratore, il grande Giovanni Müller, è il documento più prezioso della filogenia dei vertebrati. Noi dovremmo però considerarlo non già come loro progenitore diretto; ma piuttosto come una forma ad esso strettamente affine, e come l'unico superstite della classe degli acranii. Se gli anfiossidi si fossero eventualmente estinti, com'è accaduto di molti altri anelli della nostra catena atavica, noi non saremmo più in grado di formarci un concetto sicuro degli stadi primordiali della formazione dei vertebrati. Superiormente l'Amphioxus si connette strettamente alle larve giovanili dei ciclostomi. Sono questi i più antichi cranioti *(Craniota)*, i vertebrati in cui cranio e cervello primieramente si formarono. Questi ciclostomi, (cui appartiene il ben noto *Petromyzon*) sono in pari tempo gli antenati presiluriani dei pesci. Inferiormente le coincidenze dell'ontogenesi dell'*Amphioxus* con quella delle Ascidie, accennano ad un gruppo sconosciuto più antico di animali cordati, ai procordonii dai quali da un lato i tunicati, dall'al-

tro i vertebrati si evolsero. E i procordonii stessi o " cordati primordiali „ potremmo farli derivare nel nostro moderno sistema genealogico dai frontonii, una diramazione dei vermali od elminti nel significato più stretto della parola. La forma isolata del *Balanoglossus*, nonchè gli antichi nemertini, erano forse ad essi affini. Certamente tra questi elminti ed il gruppo genealogico dei gastreadi sarà esistita una ricca serie di forme intermedie nel periodo cambriano e nel laurenziano, e noi sospettiamo che i più antichi rotiferi *(Rotatoria)* e turbellarii *(Turbellaria)* facessero parte di quella serie. Ma per ora ipotesi attendibili su questo punto non si possono formulare, e quì realmente si spalanca una vasta lacuna nella nostra storia genealogica umana.

Se non che a questi ed altri punti oscuri della nostra storia genealogica si contrappongono quelle evidenti e significantissime conclusioni, che entro il tipo dei vertebrati, e prima di tutto entro la sua classe più alta, dei mammiferi, ci hanno fornito i risultati copiosi dell'anatomia, ontogenia e paleontologia comparate. Tutte le più recenti indagini positive hanno in pieno accordo confermata la tesi già sostenuta da Lamarck, Darwin ed Huxley, che gli immediati progenitori placentali dell'uomo formavano una serie di primati terziari, e che le più affini ad esso erano le scimmie antropoidi, le antropomorfe catarrine. Dallo scrupoloso confronto critico istituito dai due zoologi Paolo e Fritz Sarasin nelle loro " Indagini a Ceylon „ è risultato che i Weddas tuttora viventi, i superstiti pigmei di Ceylon, nelle condizioni più semplici della loro struttura corporea si avvicinano specialmente alle scimmie antropoidi, e che tra queste, da un lato il Chimpanzè, dall'altro il Gorilla maggiormente si avvicinano all'uomo. [15] Di nuovo il Gibbone, quale forma inferiore e meno specializzata, mostra il più alto grado di coincidenza cogli antenati miocenici comuni a tutti gli antropomorfi. E questa consanguineità diretta è ben più evidente e sicura a stabilirsi che quella di molti altri mammiferi. Ben più oscura ed enigmatica è ad es. l'origine degli elefanti, dei sirenidi, dei cetacei, degli sdentati (ungulati e dasipodi) squamigeri nei due emisferi. Non solo nelle mani e nei piedi pentadattili, ma pure in altri caratteri anatomici l'uomo ha conservato per eredità ben più fedelmente i lineamenti caratteristici primordiali, che molti altri mammiferi ad es. ungulati, cetacei e chirotteri.

La importanza incalcolabile che racchiude questa sicura conoscenza della derivazione dell'uomo dai primati, pel complesso della scienza umana, è palese per ogni pensatore spassionato e conseguente. Tra i filosofi niuno ha mai esercitata la efficacia più pro-

fonda sulla concezione generale del mondo, che il grande pensatore Erberto Spencer, uno dei pochi autori contemporanei che accoppii alla più vasta speculazione filosofica la più fondamentale coltura scientifica. Lo Spencer appartiene a quei passati filosofi della natura che già prima di Darwin avevano trovata nella dottrina evolutiva monistica la magica chiave per sciogliere l' enigma della vita. Egli appartiene anche a quegli evoluzionisti i quali a buon dritto ripongono la massima importanza nella eredità progressiva, nella cosidetta eredità dei caratteri acquisiti. Come io medesimo feci, così anche lo Spencer fin dal principio ha avversata nel modo più risoluto la teoria weismanniana del plasma germinativo, la quale nega quell'importantissimo fattore della storia genealogica, e vuol spiegar questa unicamente per mezzo della " onnipotenza della selezione „. In Inghilterra la teoria di Weismann ha trovato molti aderenti, e fu denominata neo-darwinismo in opposizione al nostro modo più antico di concepire il processo evolutivo, in opposizione al neolamackismo. Questo nome è assolutamente ingiustificabile: poichè Carlo Darwin era saldamente convinto della importanza fondamentale della eredità progressiva, non meno ehe il suo precursore Giovanni Lamarck, e come Erberto Spencer. Io ebbi tre volte la fortuna di visitare Darwin in Down, ed ogni volta abbiamo manifestato le nostre opinioni concordi su questo fondamentale quesito. Io divido la convinzione di Erberto Spencer, che la eredità progressiva è un fattore indispensabile della dottrina evolutiva monistica, e financo uno de'suoi precipui elementi. Quando con Weismann la si vuol negare, allora ci si rifugia nel misticismo, e tanto vale ammettere la " misteriosa creazione delle singole specie „. Precisamente la antropogenesi fornisce di ciò innumerevoli prove.

Se da un punto di vista generale noi esaminiamo le odierne condizioni dell'antropogenia e tutti gli argomenti empirici della stessa, potremo affermare con sicurezza: La derivazione dell'uomo da una catena di primati terziari estinti non è più una vaga ipotesi; ma bensì un fatto storico. Naturalmente questo fatto non si può dimostrare esattamente; noi non siamo in grado di conoscere tutti gli innumerevoli processi fisici e chimici, i quali nel corso di oltre cento milioni di anni con lento divenire, dal semplicissimo monere e dalla forma primordiale unicellulare, portarono fino al Gorilla ed all'uomo. [20] Ma ciò vale anche per tutti gli altri fatti storici. Noi tutti crediamo alla passata esistenza di Linneo e di Laplace, di Newton e di Lutero, di Malpighi e di Aristotile, sebbene dessa non

possa dimostrarsi con esattezza nel senso della moderna teoria naturale. Noi crediamo fermamente all'esistenza di questo e di molti altri eroi del pensiero, perchè conosciamo le opere che essi ci hanno tramandato, e perchè scorgiamo tuttora nella storia della coltura le loro orme poderose. Ma questi argomenti indiretti non possiedono in verun modo una efficacia dimostrativa maggiore che quelli testè considerati per la storia dei progenitori vertebrati dell'uomo.

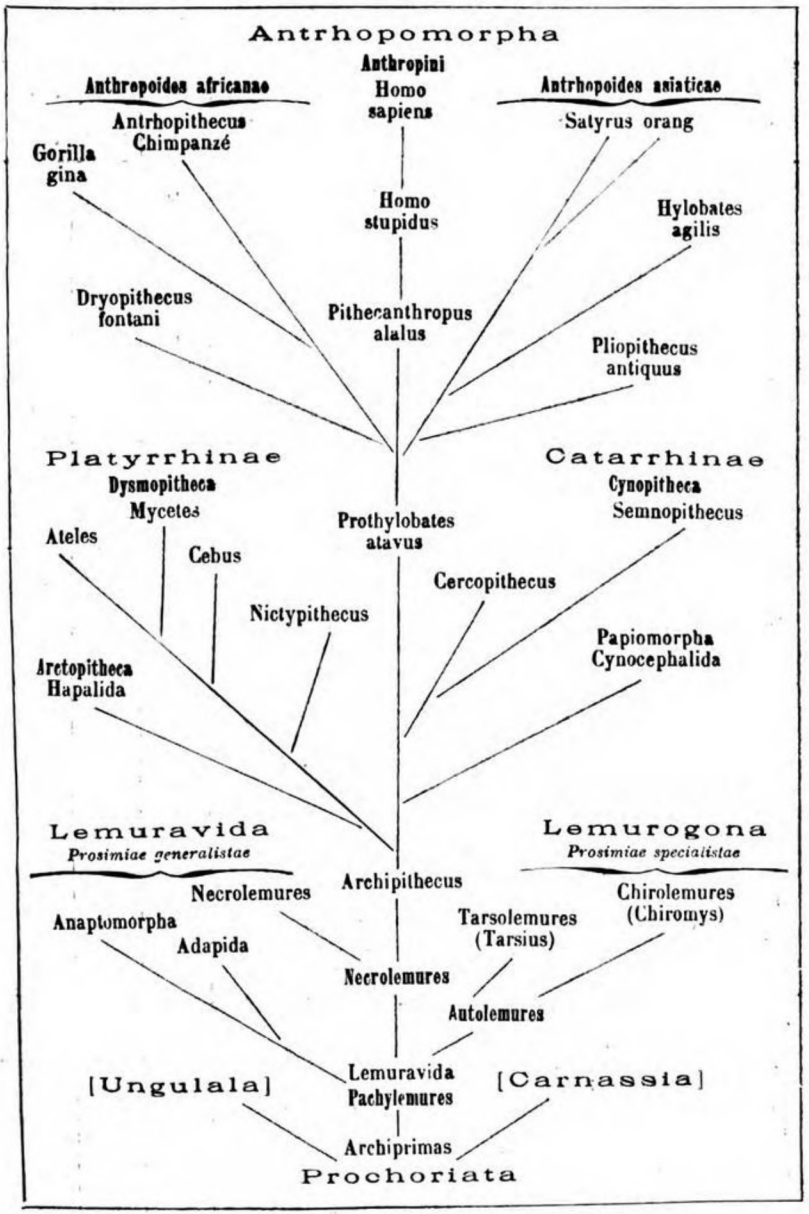
Di molti mammiferi mesozoici del periodo giurassico noi non possediamo che un osso unico, la mascella inferiore, ed Huxley ha già spiegata la ragione del fenomeno singolare. Tutti ammettono come certo che tali mammiferi possedessero anche una mascella superiore ed altre ossa, sebbene noi non siamo in grado di dimostrarlo con certitudine fisica. Per contro la cosidetta " scuola esatta „, che considera la trasformazione delle specie come un'ipotesi non dimostrata, dovrà ammettere che la mascella inferiore fosse l'unico osso nel corpo di quegli animali singolari.

Da ultimo ci sia concesso di volgere uno sguardo nel prossimo futuro! Io sono fermamente convinto che la scienza del ventesimo secolo non soltanto accoglierà con favore universale la nostra teoria evolutiva, ma che questa sarà pure salutata come l'evento intellettuale più importante dell'epoca nostra. Poichè i fulgidi raggi di questo sole hanno dissipate le fitte nebbie dell'ignoranza e della superstizione, le quali finora avvolgevano di un mistero impenetrabile il più grave dei problemi della conoscenza, il problema dell'origine dell' uomo, della sua vera essenza e della sua posizione nella natura. Dalla influenza inestimabile della antropogenia naturale su tutti gli altri rami del sapere e della coltura deriveranno i frutti più rigogliosi. L'immane opera che, iniziata dal Lamarck, compievasi in questo secolo dal Darwin, rimarrà per ogni tempo una delle massime conquiste dello spirito umano; e la filosofia monistica, che noi edifichiamo sopra la dottrina evolutiva, farà progredire non solo la conoscenza delle verità naturali, ma benanco la loro pratica validità a favore del bello e del buono! Ma il saldo fondamento di questo monismo solo ci vien fornito dalla moderna zoologia filogenetica.

1. Sistema dei Primati.

Ordini	Sottordini	Famiglie	Generi
I. **Prosimiae** Lemuridi (*Hemipitheci* vel *Lemures*) Orbita non completamente separata dalla cavità temporale mercè un arco osseo. Utero doppio o bicorne. Placenta diffusa indecidua (non sempre!). Cervello relativamente piccolo, liscio o lievemente solcato.	1. **Lemuravida** (*Palalemures*) Lemuridi antichi (Generalisti) Originariamente artigli su tutte o quasi tutte le dita, più tardi passaggio alla formazione di vere unghie Tarsus primitivo.	1. **Pachylemures** + (*Hyopsodina*) Dent. (44) = $\frac{3.1.4.3}{3.1.4.3}$ Dentatura primitiva	*Archiprimas* ⊙ Eocene antico *Lemuravus* + Eocene antico *Pelycodus* + Eocene antico *Hyopsodus* + Eocene moderno
		2. **Necrolemures** + (*Anaptomorpha*) Dent. (40) = $\frac{2.1.4.3}{2.1.4.3}$ Dentatura ridotta	*Adapis* + *Plesiadapis* + *Necrolemur* +
	2. **Lemurogona** (*Neolemures*) Lemuridi moderni (Specialisti) Di solito tutte le dita ungulate (eccettuato il secondo dito dell'arto posteriore). Tarsus modificato.	3. **Autolemures** V (*Lemurida*) Dent. (36) = $\frac{2.1.3.3}{2.1.3.3}$ Dentatura specializzata	*Eulemur* *Hapalemur* *Lepilemur* *Nycticebus* *Stenops* *Galago*
		4. **Chirolemures** V (*Chiromyida*) Dent. (18) = $\frac{1.0.1.3}{1.0.0.3}$ Dentatura da rosicanti	*Chiromys* (Artigli a tutte le dita, fuorchè all'alluce)
II. **Simiae** Scimmie (*Pitheci* vel *Pithecales*) Orbita completamente separata dalla cavità temporale mercè un sepimento osseo. Utero semplice, piriforme. Placenta discoidea, deciduata. Cervello relativamente grande, con solchi profondi.	3. **Platyrrhinae** Scimmie dal naso piatto *Hesperopitheca* Scimmie occidentali (Sud-America) Narici laterali, con setto largo. 3 *Premolari*.	5. **Arctopitheca** V Dent. (32) = $\frac{2.1.3.2}{2.1.3.2}$ L'alluce solo munito di artiglio.	*Hapale* *Midas*
		6. **Dysmopitheca** V Dent. (36) = $\frac{2.1.3.3}{2.1.3.3}$ Unghie a tutte le dita	*Callithrix* *Nyctipithecus* *Cebus* *Mycetes* *Ateles*
	4. **Catarrhinae** Scimmie dal naso sottile *Eopitheca* Scimmie orientali (Arctogaea) Europa, Asia ed Africa Narici anteriori, con setto sottile. 2 *Premolari*. Tutte le dita ungulate.	7. **Cynopitheca** V Dent. (32) = $\frac{2.1.2.3}{2.1.2.3}$ La maggior parte munite di coda e di tasche mascellari. Sacro con 3 o 4 vertebre.	*Cynocephalus* *Cercopithecus* *Inuus* *Semnopithecus* *Colobus* *Nasalis*
		8. **Anthropomorpha** V Dent. (32) = $\frac{2.1.2.3}{2.1.2.3}$ Prive di coda e di tasche mascellari. Sacro con 5 vertebre.	*Hylobates* *Satyrus* *Pliopithecus* + *Gorilla* *Anthropithecus* *Dryopithecus* + *Pithecanthropus* + *Homo*

2. Albero genealogico dei primati.



3 A. Progonotassi dell'uomo.

Serie atavica antica, dal periodo siluriano, non documentata da fossili.

Stadii principali	Gruppi genealogici delle serie atavica	Forme viventi affini ai varii stadii atavici	Paleontologia	Ontogenia	Morfologia
1.—5. Stadii **Antenati protisti** Organismi unicellulari 1—2: Plasmodomi protofiti 3—5: Plasmofagi protozoi	1. **Monera** (Plasmodoma) Anucleari	1. **Chromacea** (*Chroococcus*) *Phycochromacea*	O	!?	I
	2. **Algaria** Alghe unicellulari	2. **Paulotomea** *Palmellacea* *Eremosphaera*	O	!?	I
	3. **Lobosa** Rizopodi unicellulari (Amebine)	3. **Amoebina** *Amoeba* *Leucocyta*	O	!!	II
	4. **Infusoria** Infusorii unicellulari	4. **Flagellata** Euflagellata Zoomonades	O	?	II
	5. **Blastaeades** Sfere cave tetracellulari (Coenobia)	5. **Catallacta** *Magosphaera*, *Volvocina* *Blastula!*	O	!!!	III
6.—11. Stadii: **Antenati metazoi invertebrati** 6.—8. Celenterati privi di ano e di celoma 9.—11. Vermalii con ano e celoma	6. **Gastraeades** Con due foglietti germinali	6. **Gastrula** *Hydra*, *Olynthus* *Orthonectida*	O	!!!	III
	7. **Platodes I** *Platodaria* (senza Nefridii)	7. **Cryptocoela** (*Convoluta*) (*Proporus*)	O	?	I
	8. **Platodes II** *Platodinia* (con Nefridii)	8. **Rhabdocoela** (*Vortex*) (*Monotus*)	O	?	I
	9. **Provermalia** (vermi primordiali) *Rotatoria*	9. **Gastrotricha** *Trochozoa* *Trochophora*	O	?	I
	10. **Frontonia** (*Rhynchelminthes*) vermi proboscidati	10. **Enteropneusta** *Balanoglossus* *Cephalodiscus*	O	?	I
	11. **Prochordonia** vermi cordati Con corda!	11. **Copelata** *Append caria* (Larve «Chordula»!)	O	!!	II
12.—15. Stadii: **Antenati Monorrini** Vertebrati antichissimi senza mascella e privi di membra pari, muniti di un organo nasale impari	12. **Acrania I** Acranii primordiali (Prospondylia)	12. **Larve di Amphioxus**	O	!!!	II
	13. **Acrania II** Acranii più recenti	13. **Leptocardia** Amphioxus	O	!	III
	14. **Cyclortoma I** Ciclostomi primordiali (Archicrania)	14. **Larve del Petromyzon**	O	!!!	II
	15. **Cyclostoma II** Ciclostomi più recenti	15. **Marsipobranchia** Petromyzon	O	!	III

3 B. Progonotassi dell'uomo, seconda metà.

Serie atavica più recente, con documenti fossili, che s'inizia nel periodo siluriano.

Periodi della storia della terra	Gruppi genealogici della serie atavica	Forme viventi affini agli stadii atavici	Paleontologia	Ontogenia	Morfologia
Periodo **Siluriano**	16. **Selachii** Pesci primordiali *Proselachii*	16. **Notidanides** Chlamydoselachus Heptanchus	I	!!	III
Periodo **Siluirano**	17. **Ganoides** Ganoidi *Proganoides*	17. **Accipenserides** (Storionidi) Polypterus	II	!	II
Periodo **Devoniano**	18. **Dipneusta** Dipneusti *Paladipneusta*	18. **Neodipneusta** Ceratodus Protopterus	I	!!	II
Periodo **Carbonifero**	19. **Amphibia** Anfibi *Stegocephala*	19. **Phanerobranchia** Salamandrina (Proteus, Triton)	III	!!!	III
Periodo **Permiano**	20. **Reptilia** Rettili *Proreptilia*	20. **Rhyncocephalia** *Hatteria*	III	!!	II
Periodo **Triasico** (Mezoz. I)	21. **Monotrema** Monotremi *Promammalia*	21. **Ornithodelphia** *Echidna* *Ornithorhynchus*	I	!!!	III
Periodo **Giurassico** (Mezoz. II)	22 **Marsupialia** Marsupiali *Prodidelphia*	22. **Didelphia** *Didelphys* *Perameles*	I	!!	II
Periodo **Cretaceo** (Mezoz. III)	23. **Mallotheria** Placentati primordiali *Prochoriata*	23. **Insectivora** Erinaceida (Ictopsida +)	II	!	I
Eucene antico	24. **Lemuravida** Prosimii più antichi Dent. 3. 1. 4. 3.	24. **Pachylemures** (*Hyopsodus* +) (*Adapis* +)	III	!?	II
Eucene più recente	25. **Lemurogona** Prosimii più recenti Dent. 2. 1. 4. 3.	25. **Autolemures** *Eulemur* *Stenops*	II	!?	II
Oligocene	26. **Dysmopitheca** Scimmie occidentali Dent. 2. 1. 3. 3.	26. **Platyrrhinae** (*Anthropops* +) (*Homunculus* +)	I	!	II
Miocene antico	27. **Cynopitheca** Scimmie cinocefale (caudate)	27. **Papiomorpha** *Cynocephalus*	I	!	III
Miocene più recente	28. **Anthropoides** Scimmie antropoidi (anure)	28. **Hylobatida** Hylobates Anthropithecus	I	!!	III
Pliocene	29. **Pithecanthropi** Uomini pitecoidi (alali)	29. **Anthropitheca** Chimpanzè Gorilla	II		III
Pleistocene	30. **Homines** (loquaces)	30. **Weddales** Negri australiani	I	!!!	III

Note.

4. (pag. 190). - ***Dilucidazioni sulla progonotassi dell'uomo.*** — Nelle tabelle precedenti, accanto ad ogni stadio della serie atavica (1-30) è indicato a destra quel gruppo di organismi attuali, che comprende le forme più affini agli ipotetici antenati. Nelle tre colonne successive più strette (a destra) è indicato il valore relativo che (allo stato attuale delle nostre conoscenze empiriche) si dovrebbe attribuire a ciascuno dei tre documenti filogenetici, per istabilire le ipotesi filogenetiche in parola. Nella prima colonna:

Documenti paleontologici:

O significa mancanza assoluta di avanzi pietrificati.
I " che i medesimi sono rari e poco importanti,
II " che essi sono mediocremente numerosi ed importanti.
III " che sono copiosissimi ed importantissimi.

Documenti ontogenetici (seconda colonna):

? significa che il loro significato filogenetico è dubbio,
! " che il medesimo è limitato od equivoco,
!! " che esso è rilevante,
!!! " che è sommamente importante ed istruttivo.

Documenti morfologici (terza colonna):

I significa che l'anatomia comparata non fornisce che pochi ragguagli storici.
II significa che essa ne fornisce molti,
III " che essa moltissimo ci rivela sopra la filogenia.

5. (pag. 190) - ***Critica della progonotassi.*** — Se la teoria della discendenza è vera, come oggi generalmente ammettono i naturalisti competenti, non v'ha dubbio ch'essa assegni alla storia naturale sistematica l'arduo compito di decifrare la affinità sistematica dei gruppi maggiori e minori delle forme organiche: i dati del sistema naturale delle forme diventano così il fondamento ipotetico dell'albero genealogico. Le prime indagini che io medesimo ho intrapreso, fin dal 1866, in questa direzione, incontrarono un'opposizione quasi generale, nè migliore accoglienza trovarono sul principio i molti miglioramenti di quelle ricerche imperfette, che io introdussi nelle successive edizioni della mia " Storia naturale della creazione " e nella " Antropogenia ".

Da vent'anni in quà si è manifestato un cambiamento prodigioso; moltissimi zoologi e botanici da allora in poi si sono occupati con successo di conoscere l'affinità genealogica dei singoli gruppi da loro specialmente studiati, e di tracciare, come utilissima rappresentazione di essa, ipotetici alberi genealogici. Mi è dunque lecito oggi sperare che la più ampia di siffatta ricerche, da me trattata nei tre volumi della " Filogenia sistematica " (1894-96) andrà acquistando valore e si addimostrerà feconda.

Frattanto precisamente il più importante di tutti gli alberi genealogici, quello dell'uomo, sembra destare i massimi dubbi nei più dei naturalisti, massime nei così detti « Antropologi ». Il rigoroso fondamento critico che allo stesso, io tentai dare specialmente nell' « Antropogenia », trattando ampiamente la filogenia di tutti i singoli sistemi organici, ha suscitato un interesse mediocre. È per ciò che io approffittai ora della occasione di questo discorso, per esaminare ancora una volta in Cambridge, al cospetto di molti uomini competenti, dal punto di vista della zoologia filogenetica, questo importantissimo oggetto di rigorosa indagine antropologica, ed anche per ispiegare in una forma più adeguata la « *progonotaxis hominis* ». E qui ora io ripeto esplicitamente la mia antica dichiarazione, non essermi giammai proposto di presentare gli schizzi de' miei alberi genealogici come dogmi definitivi; ma esclusivamente come ipotesi provvisorie, che sono capaci di miglioramento illimitato in relazione agli illimitati progressi delle nostre conoscenze empiriche.

I trenta stadii principali della nostra serie atavica, che si possano oggi distinguere nella filogenesi dell'uomo, si distribuiscono nelle annesse tabelle in due parti. Queste due sezioni della nostra storia genealogica, per quanto riguarda la certezza del loro fondamento empirico, si distirguono essenzialmente per ciò, che nella serie più recente (stadii 16–30) si possono applicare tutti e tre i documenti della filogenia. Al contrario nella serie più antica (stadii 1–15) i documenti paleontologici mancano affatto, perchè il corpo molle e privo di scheletro di quegli antichi antenati non era suscettibile di pietrificarsi; qui noi siamo esclusivamente rinviati agli altri due documenti, l'anatomia comparata e la ontogenia. È per questo che solo nella metà più recente (16–30) sono indicati i singoli periodi della storia organica della terra, dall'epoca siluriana fino ai dì nostri. Per contro la evoluzione e la esistenza degli stadii atavici più antichi cade in quel lunghissimo periodo presiluriano durante il quale si depositarono le colossali masse sedimentari dei periodi arcaico ed arcozoico, e gli strati cristallini delle formazioni laurenziana, uroniana e cambriana. La durata incommensurabile dello sterminato periodo, durante il quale furono depositate dalle acque queste montagne di sedimenti, viene oggi valutata con approssimazione dal maggior numero dei geologi, per lo meno a cento milioni di anni. È verosimile che la parte più grande di questi appartenga all'êra arcozoica (presiluriana), all'incirca da 52000 a 55000 migliaia di anni, e l'altra parte, intorno a 45 o 48000 migliaia di anni (dal siluriano ai nostri giorni) alle êre successive. Confr. Annotaz. 20, p. 206.

I 30 stadii atavici sovracitati si distribuiscono in tre gruppi principali: i primi 5 gruppi (4-5) appartengono al regno degli organismi unicellulari, dei protisti, i 6 successivi (6-11) al regno dei metazoi invertebrati, e i 19 seguenti (12-30) al *phylum* dei vertebrati.

Gli antenati protisti (stadii 1-5) cominciano coi plasmodomi protofiti (1 e 2); e questi debbono necessariamente esser stati preceduti dai plasmofagi protozoi (3-5). I più antichi di tutti gli organismi erano plastidi

anucleati, simili ai moneri (1). Solo più tardi da questi derivarono vere cellule nucleate (2-4); secondo ogni verosimiglianza dapprima le *algarie* (od « alghe unicellulari ») e in seguito da queste, per metasitismo, animali unicellulari primordiali, amebe o rizopodi simili a semplici infusorii (confr. « Filog. Sistematica » vol. I, 1894, pag. 44). Per associazione di molti protozoi si formarono i cenobii o società cellulari, di quella caratteristica forma di sfera cava che ci presentano così gli embrioni blastulari transitorii di molti metazoi inferiori, come le comunità cellulari permanenti dei volvocini e dei catallatti.

La serie degli invertebrati (stadii 6-11) si inizia coi gastreadi (6) e coi procordonii (11). Il significato filogenetico dei primi è dimostrato dalla forma embrionale della *Gastrula*, e quello dei secondi dalla forma embrionale della *Chordula*. A quella guisa che ancor oggi la gastrula di tutti i metazoi si sviluppa da una blastula, così originariamente la loro forma atavica comune, la *Gastraea* è derivata da una *Blastaea* (simile al *Volvox* o alla *Magosphaera*). In modo non dissimile, all'estremo opposto della serie, la omologia della cordula fornisce pei vertebrati e pei tunicati nel loro complesso la prova che questi due tipi derivano da una forma *procordonia* (vicinissima ai *copelati*: Appendicaria) (confr. « Antropogenia » 4.ª ediz., 1891, pag. 231, 508). Per contro sussiste ancora un problema difficilissimo: quello di colmare in modo soddisfacente per una serie di stadii evolutivi filogenetici le ampie lacune tra i gastreadi ed i procordonii (11). Questa per dir vero è la parte più oscura nella filogenia dell'uomo e dei vertebrati in genere.

Noi possiamo con sufficiente certezza asserire che gli innumerevoli antenati estinti di questa catena degli invertebrati, debbono aver appartenuto in parte ai platodi (7, 8,) ed in parte ai vermalii (9-11). Ma per ora non siamo ancora in grado di formarci con sufficiente verosimiglianza opinioni definite sopra i singoli stadii progonici di questa catena, nè sulla loro parentela con forme strettamente affini tuttora viventi.

Gli antenati vertebrati (stadii 12-30) possono a lor volta ripartirsi in tre gruppi: I. Monorrini (12-15), II. Anamnii, (16-20) e III. Mammiferi (21-30). Il primo gruppo, dei monorrini, è rappresentato solo da due classi ristrette, ma sommamente importanti, degli acranii (Amphioxus) e dei ciclostomi (missinoidi e pretromizonti). Questi antichissimi vertebrati non posseggono ancora uno scheletro calcare nel loro tegumento, e neppure nella guaina cordale. Hanno doccia nasale impari. Mancano ad essi mascelle, costole e membra appaiate. Le larve giovanili di queste due classi differiscono molto dalle larve adulte, e per la loro organizzione palingenetica forniscono importanti punti di riscontro per ricostituire ipoteticamente un numero di stadii intermedii, i quali colmano le ampie lacune esistenti tra i procordonii (11) ed i selacii (16). Si possono dunque chiaramente distinguere nelle serie dei monorrini almeno quattro stadii atavici: forme recenti e forme antiche, così di acranii, come di ciclostomi.

Gli antenati anamnici o ittiopsidi (16-23) costituiscono quel gruppo ancestrale del nostro tipo, che ha vissuto nel lungo periodo che va

dall'epoca siluriana fino alla fine dell'epoca paleozoica (o al principio del periodo triassico). Come classi di forme caratteristiche per questo importante gruppo intermedio ci appariscono qui i pesci, gli anfibii ed i rettili. Già gli antichissimi pesci, i proselacii del siluriano, mostrano quella organizzazione caratteristica e complessa, che è comune a tutti i ciclostomi e gnatostomi, a tutti i vertebrati, dai pesci all'uomo. Essi possiedono tutti un paio di narici (*Amphirrina*), organi calcari nello scheletro, costole, mascelle e membra appaiate (estremità anteriori ed estremità posteriori). Ai pesci primordiali più antichi (*Selachii*, 16) seguono nel siluriano i ganoidi (*Ganoides*, 17), indi nel devoniano i dipneusti, (*Dipneusta*, 18), nel carbonifero gli anfibii (*Amphibia*, 19) e nel permiano i rettili primordiali (*Proreptilia*, 20). La effettiva successione storica secondo cui si presentano le pietrificazioni di questa classe degli anamnii nelle formazioni paleozoiche, corrisponde perfettamente alla successione filogenetica per cui l'anatomia ed ontogenia comparata le collega ad una catena di forme ataviche successive.

Gli antenati mammiferi (21-30) formano l'ultimo, e sotto molti aspetti il più importante, anello della nostra catena di forme animali ataviche.

Appunto in questa parte ragguardevole della nostra progonotassi noi oggi abbiamo raggiunta una evidenza e certitudine soddisfacentissime, grazie ai rilevanti progressi che hanno fatto negli ultimi decenni la paleontologia, la anatomia e la ontogemia comparate dei mammiferi. Tutte e tre queste svariate testimonianze convergono nel dimostrare in primo luogo la unità filogenetica della classe dei mammiferi e in secondo luogo la successione storica delle loro tre sottoclassi naturali: *a.* degli ovipari monotremi (Pantoterii del trias, 21), *b.* degli anamnii marsupiali (anfiterii del giura, 22.) *c.* degli sviluppatissimi placentali: (malloterii del cretaceo, 23). Nel corso del periodo terziario la cui durata ha raggiunto verosimilmente più di tre milioni di anni, il tipo dei placentali si è sviluppato in modo rigoglioso: per la nostra serie atavica diretta ci interessa soltanto uno dei quattro rami principali di quest'ultima sottoclasse, quello dei primati.

6 (pag. 163.) - ***Lamarck*** (1809) e ***Darwin*** (1850). — Intorno alle relazioni che passano tra Carlo Darwin ed i suoi precursori, Lamarck e Goethe in ispecie, confronta il mio discorso sopra « la concezione della natura in Darwin, Goethe e Lamarck, » comunicato al 55.° congresso dei naturalisti e medici tedeschi tenuto in Eisenach il 18 Settembre 1882 (Jena, G. Fischer). - Oltre a questo, il discorso di Arnold Lang « Sul metodo di indagini caratteristico di Lamarck e Darwin », pronunciato in *Jena*, il 29 giugno 1882, giusta le indicazioni della « fondazione di Paolo Ritter » per la zoologia filogenetica (Jena, Fischer). — Per quanto si riferisce alle analogie tra Carlo Darwin ed il suo avo Erasmo Darwin, confr: Ernesto Krause « Carlo Darwin nelle sue attinenze colla Germania » (Lipsia Ernest Günther, 1885). - Ed inoltre quest'altro: « Vita ed epistolario di Carlo Darwin » con un capitolo contenente la sua autobiografia. È pubblicato dal figlio Francesco Darwin: 3 vol. (Stoccarda 1887).

7 (pag. 165). - ***Antropologia e Zoologia.*** — Il concetto di antropologia, non diversamente che quello di Zoologia viene ancor oggi definito con una comprensione ed un contenuto molto diverso. Già 32 anni or sono (nel settimo libro della mia " Morfologia generale ", capitolo 28) io mi son preso cura di dimostrare che la vera antropologia scientifica non è che una parte della zoologia, e che perciò lo studio della prima presuppone la conoscenza della seconda. Solo i metodi sicuri della comparazione critica dei fenomeni affini e della storia evolutiva ci possono condurre alla reale intelligenza dell'organismo, sì dell'uomo, che degli animali. Mi sembra opportuno anche in questa occasione ribadire la necessità di un fondamento scientifico per la dottrina che ha per oggetto l'uomo, poichè la dominante antropologia scolastica (non altrimenti che la sopravvissuta psicologia metafisica) si ostina a misconoscerla: siffatto anacronismo si rivela in modo straordinario, ad es. nelle memorie e negli atti della " Società tedesca di Antropologia, Etnologia e Storia antica ". Essa si mantiene ancora prevalentemente sulla via delle idee dogmatiche ed antiquate di Virchow, Ranke, Bastian, His e simili.

8 (pag. 165). - ***Antropologia o storia evolutiva dell'uomo.*** — Parte I.: Ontogenesi. — Parte II. Filogenesi - 4.ª ediz. con 20 tav., 440 incisioni in legno e 52 tabelle genetiche, Lipsia, 1891, In quest'opera (1874) io mi sono accinto al primo, e finora unico tentativo di stabilire criticamente ne' suoi particolari l'albero genealogico dell'uomo, investigando la intiera serie atavica animale del nostro *phylum*, prendendo ugualmente in considerazione tutti e tre i documenti filogenetici della sua autenticità. Col trattare questi ultimi scientificamente, si sono fatti da allora in poi grandissimi progressi: la paleontologia ha subito nell'opera fondamentale di Carlo Zittel un'ampia trattazione moderna (4 vol., Monaco 1873-1891. Elementi di Antropologia, ", in un vol., 1895); nel campo dell'Anatomia comparata dai vertebrati il classico trattato testè apparso di Carlo Gegenbaur (in 2 vol. 1898) ha dischiuso un gran numero di nuovi punti di vista, e portata chiara luce nel caos de' suoi intricati problemi: la storia dello sviluppo individuale dagli animali, che nel 1872 io cercai elevare all'altezza di una ontogenia comparata coi miei " Studi sulla teoria della Gastrea ", ha subito un ampio svolgimento nei ben noti lavori di Kölliker, Oscar Hertwig, Kollmann, Francis Balfour ed altri.

Ma nessun naturalista nei venticinque anni che sono ormai trascorsi dal primo apparire della mia " antropologia " ha tentato di sviluppare ulteriormente questo importante problema col metodo ivi per la prima volta seguito, e di avvicinarsi alla soluzione di esso, combinando la efficacia di tutti e tre i documenti accennati. I così detti " antropologi di professione ", ai quali sovrattutto spetterebbe questo cómpito, se ne sono quasi universalmente astenuti: la quarta edizione rinnovata dell' " Antropogenia ", la quale contiene molti concetti nuovi, è ignorata quasi dai più. Nello " Zoologischer Iahresbericht " che è redatto dal mio antico alunno Paolo Mayer in Napoli, questo lavoro non è menzionato

neppure una volta, mentre vengono scrupolosamente passate in rassegna centinaia di brevi comunicazioni, che lumeggiano da isolati punti di vista le questioni che ivi sono diffusamente trattate. Certo tra i molti giudizii nuovi e le ipotesi provvisorie della mia antropogenia molti saranno inesatti; ma io non sono meno fermamente convinto che un gran numero di questi è giusto, e perciò può servire a rischiarare la via oscura in questo arduo campo. Anche qui il biasimare è più facile che il correggere!

9 (pag. 170). – ***Filogenia della psiche umana*** (Antropologia e psicologia). — Nel terzo volume della mia " Filogenia sistematica " (1895 § 449 pag. 625) io ho espressa colle seguenti parole la mia opinione sulla storia genealogica della nostra psiche umana: " Le funzioni fisiologiche dell'organismo, che noi abbracciamo nel concetto di attività spirituale, o in breve di " spirito ", si effettuano nell'uomo per gli stessi processi meccanici (fisici e chimici) che negli altri vertebrati. Gli stessi organi di queste funzioni psichiche sono in questo ed in quello i medesimi: il cervello ed il midollo come organi centrali, i nervi periferici e gli organi dei sensi. Questi organi psichici si sono evoluti nell'uomo dagli stadi inferiori dei loro antenati vertebrati in modo lento e graduale come le funzioni loro e la stessa psiche.

Questa concezione monistica naturale della psiche umana, è in opposizione coi concetti dualistici e mitologici che l'uomo si è formato da migliaia di anni, di una particolare essenza soprannaturale della sua " anima ", e che mettono capo al dogma singolare della " immortalità dell'anima ". Siffatto dogma, come finora ha acquistata la massima influenza su tutte le concezioni che l'uomo si è formato del mondo, così ancor oggi dal più degli uomini viene mantenuto alto, come imprescindibile fondamento della loro condotta morale. Il contrasto in cui esso si trova di fronte alla Antropogenia, viene del pari considerato da moltissimi come il più sicuro fondamento contro l'accettazione di questa, oppure come una mera contraddizione della filogenia. Sarà quindi necessario abbracciare qui in breve gli argomenti scientifici, che distruggono quel dogma, e che in pari tempo possono servire di base ad una sana psicologia fondata sulla antropogenia.

I. ***Argomenti tratti dall'anatomia.*** Il cervello dell'uomo possiede tanto per riguardo alla forma esterna, quanto per rispetto alla interna struttura, i caratteri generali del cervello dei primati. Entro la legione dei primati l'anatomia comparata ci addita una lunga serie di stadii evolutivi del cervello. Gli antropomorfi (massime il Chimpanzé) comprendono gli stadi più alti; le differenze tra questi sono di gran lunga più piccole di quelle esistenti nel cervello delle scimmie antropomorfe e delle scimmie inferiori. L'uomo non possiede alcun organo speciale nel cervello, che non si trovi anche nelle scimmie antropomorfe. Le differenze tra questi due termini sono quantitative, non qualitative.

II. ***Argomenti forniti dall'ontogenia.*** Il cervello e il midollo dell'uomo si sviluppano nell'embrione proprio nello stesso modo che negli altri primati e specialmente come negli antropomorfi. Il primo abbozzo

di quest'organo centrale si forma nell'embrione dall'ectoderma, precisamente come negli altri vertebrati: e il differenziamento del canale midollare, in ispecie delle cinque vescicole cerebrali, avviene secondo le stesse leggi che negli altri cranioti. Lo sviluppo prevalente dei grandi emisferi (nel cervello anteriore) e dei piccoli emisferi (cervello posteriore), che è caratteristico per la classe dei mammiferi, si ripete nella stessa guisa anche nell'uomo. Il particolare differenziamento delle singole parti del cervello, sovrattutto delle circonvoluzioni e delle scissure nella sostanza grigia del cervello, segue le medesime leggi che nelle scimmie antropomorfe.

III. ***Argomenti tratti dalla fisiologia.*** — L'attività psichica normale dell'uomo è intimamente connessa alla struttura normale del suo cervello: una psiche umana senza cervello è inconcepibile. La localizzazione delle singole funzioni psichiche è attestata dalla osservazione e dalla ricerca empirica. La psicologia comparata dimostra che i gruppi di funzioni e i loro rapporti coi singoli organi cerebrali dell'uomo vengono prodotti dalla stimolazione del loro organo, ed aboliti distruggendo quest'ultimo così, come negli altri mammiferi. Le tradizioni mistiche di un attività psichica autonoma, che furono conservate sino ai dì nostri dalla superstizione dei primi millenii, adempiono per certo una parte importante nei misteri delle moderne religioni di chiesa e nella fantasia degli spiritualisti non critici: riesce però agevole alla fisiologia critica ed esatta il dimostrare in tutti i casi che in fondo alle stesse esiste consapevole od inconsapevole inganno.

Pertanto « tutti gli aneddoti moderni di spiriti » e di « rivelazioni » son rilegati dalla critica scientifica nel dominio della favola, non diversamente che le leggende di demonii e di spettri dei primi secoli.

IV. ***Argomenti tratti dalla patologia.*** — Le osservazioni spassionate e diligenti della moderna psichiatria hanno dimostrato che le così dette « malattie dello spirito » sono dovute a modificazioni materiali di definite parti del cervello. La distruzione patologica di un singolo organo del cervello (ad es. per apoplessia, per rammollimento) determina necessariamente il cessare della funzione che vi è collegata. La degenerazione graduale del cervello nelle malattie cerebrali croniche è accompagnata da un declinare, pure graduale, e finalmente da uno scomparire della relativa funzione.

Questi argomenti empirici tratti dal dominio dell'anatomia od ontogenia, della fisiologia e della patologia, implicano per ogni pensatore spassionato e critico, l'importantissima conclusione che la filogenia della psiche umana è indissolubilmente connessa a quella del suo organo, sovra ogni altro, del cervello.

Come la lunga serie dei nostri antenati vertebrati nel corso di molti milioni di anni ha gradualmente perfezionata la struttura del suo cervello fino all'altezza dell'organo dei primati, così in pari tempo si è anche per gradi concomitanti evoluta la sua funzione. Senza dubbio la coscienza individuale, la serena meditazione, il senso estetico ed il retto volere dell'uomo sembrano esser giunti ad un' altezza prodigiosa. Ma ciò

non per tanto le differenze psichiche dai nostri antenati mammiferi sono solo di natura quantitativa non qualitativa: loro fattori elementari sono in ambo i casi le cellule gangliari. L'antropogenia, in quanto fornisce un sicuro fondamento monistico alla psicologia, atterra tutto intiero l'edificio che era stato innalzato sull'antico dogma della immortalita dell'anima. Alla mitologia soprannaturale si sostituisce qui pure la esatta conoscenza della natura.

10 (pag. 172) ***Scoperta degli organi del pensiero.*** — Nel 1894 Paolo Flechsig pubblicò una esposizione universalmente intelligibile della sua importante scoperta, nel celebrato discorso « Cervello ed anima » che egli pronunciò all'università di Lipsia il 31 Ottobre 1894, nell'occasione in cui rinnovavasi il rettorato. Una esposizione particolareggiata ed illustrata con figure assai istruttive è pure contenuta nel discorso che il medesimo pronunciò il 1896 dinnanzi al congresso dei naturalisti tedeschi e dei medici in Francoforte, che ha per titolo: « La localizzazione dei processi psichici, in ispecie delle percezioni sensoriali dell'uomo » (Lipsia, 1896). A buon dritto dice il Flechsig nell'esordio del suo discorso: « Nella costituzione del nostro spirito, nelle linee dominanti della sua trama si rispecchia chiara ed evidente l'architettura del nostro cervello ». Per quanto concerne la parte più importante del cervello principale, il grande « centro occipito-temporale di associazione », questo profondo conoscitore del cervello dice (pag. 62): « In base a tutti questi esperimenti clinici risulta che la sfera funzionale propria del grande centro posteriore di associazione abbraccia la formazione ed il collegamento delle rappresentazioni degli oggetti esterni e delle immagini verbali fonetiche, la coordinazione di queste l'una dopo l'altra, ossia il vero e proprio « sapere positivo », e non meno l'attività rappresentativa fantastica; inoltre l'apparecchiamento delle parole giusto il contenuto del pensiero e la formazione della favella, in breve le parti costitutive essenziali di ciò che nel linguaggio comune s'indica specialmente come spirito ». Siccome poi anche per l'attività psichica suprema, la coscienza, sono scoperti gli organi produttori nelle cellule gangliari del cervello principale, si dovranno finalmente abbandonare le erronee concezioni dualistiche ancora ampiamente divulgate sul mistero psicologico centrale. A consolidare e diffondere queste false concezioni mistiche ha certamente contribuito il brillante discorso che ha tenuto nel 1872 in Lipsia l'insigne rettore dell'Accademia berlinese di scienze, Emilio Dubois-Reymond « Sui limiti della conoscenza naturale ».

Io ho già più volte dimostrato l'errore fondamentale di questo pomposo discorso dell'« ignorabimus » nel mio scritto: « Libera dottrina in libera scienza » (1878, pag. 39, 44). Grazie alla scoperta del vero organo del pensiero sarà portata a codesta audace affermazione un colpo mortale. Per ciò che riguarda i rapporti del cervello colla coscienza, confronta anche la comunicazione di Augusto Forel « Cervello ed anima » (Bonn. 1894), ed anche: « Sensazione e coscienza » di B. Carneri (Bonn. 1893), e: « Che cosa è la sensazione? » di Leopoldo Besser (Bonn. 1881).

11 (pag. 172). ***Immortalitá dei vertebrati.*** — L'alto valore che ancor oggi si attribuisce nelle più ampie sfere al mito assurdo della " immortalità individuale dell'uomo ", si spiega con ciò che il maggior numero delle così dette persone colte non conosce i risultati della scienza naturale moderna che lo contraddicono, e parte di esse non osa riflettere sopra questo e sopra altri dogmi che furono loro inculcati nella prima gioventù. Se effettivamente l'uomo fosse immortale, lo stesso dovrebbe essere dei vertebrati più affini, dei mammiferi in ispecie; e la evoluzione progressiva del cervello, che l'anatomia comparata ci addita in questa sviluppatissima classe di animali, dovrebbe dar ragione dei supposti diversi gradi di immortalità. Confr. su questo punto le osservazioni di Ludwig Büchner: La vita futura e la scienza moderna (Lipsia 1889).

12 (pag. 172). ***La legge universale della materia.*** — La legge fondamentale della chimica, la " conservazione della materia " e la legge fondamentale della fisica, la " conservazione della forza " (Roberto Mayer, Helmholtz) furono da me abbracciate nell'espressione di " legge della materia ". (Il monismo quale vincolo tra la religione e la scienza, professione di fede di un naturalista, (Bonn. 1892, 7.ª ediz. 1898. pag. 14, 39). Si potrebbe anche denominare questa legge fondamentale suprema delle scienze naturali, come la " legge della costanza ", come la legge della " eterna costanza della energia e della materia " (costanza della materia). Grazie alla scoperta degli organi del pensiero (Annot. 10) e della loro connessione coll'antropogenia (Annot. 8) è riconosciuta ormai la validità universale della legge della materia, anche per quest'ultimo dominio dei fenomeni, pel quale Dubois-Reymond ed altri l'avevano contestata, per quella funzione del cervello principale che noi chiamiamo umana " coscienza ". Ma con ciò sono anche distrutti i tre paventati " dogmi centrali ", la cittadella dell'ignoranza e della superstizione. Confr. qui le ammirabili osservazioni di Ludwig Büchner: Sull'agonia del secolo. Sguardo di un libero pensatore da un'êra ad un'altra. Giessen, 1898.

13. (Pag. 173). ***I tre dogmi centrali della metafisica.*** — Quando la filosofia dualistica e teleologica odierna preconizza con enfasi il " ritorno a Kant " e suppone che la " filosofia critica " del grande filosofo di Königsberga abbia posto le dottrine fondamentali di " Dio, della libertà e della immortalità " al riparo dalle obiezioni delle scienze naturali, essa cade in un grave errore. I nostri filosofi di scuola travisano con ciò l'inconveniente che Kant invecchiato, svolgendo ulteriormente la sua filosofia " critica ", divenne sempre più dogmatico e mistico, che anzi gli stessi fondamenti aprioristici del suo criticismo erano in realtà dogmatici; dovunque vi si scorge un dualismo, poichè " elementi realistici e idealistici vengono collocati direttamente l'uno accanto all'altro, ed in niun modo, neanche nella critica della facoltà raziocinativa, son collegati fra loro in perfetta armonia " (Ueberweg, Storia della filosofia).

Il difetto principale nella rappresentazione Kantiana era la ignoranza

dell'organismo umano, della sua anatomia e fisiologia. Veramente questi fondamenti empirici della antropologia erano ancora in uno stadio molto arretrato; se Kant avesse potuto disporre delle inopinate nozioni che solo nella seconda metà del secolo la biologia ci ha disvelate; se egli si fosse formato un concetto chiaro della mirabile struttura del cervello, come pure della teoria cellulare, del trasformismo e della legge biogenetica fondamentale, il suo sistema di filosofia critica sarebbe riuscito affatto diverso; la sua biologia avrebbe allora corrisposto al nostro attuale monismo, non meno che quel suo geniale lavoro cosmologico giovanile, la tuttora valida « Storia naturale generale e teoria del cielo, saggio sull'ordinamento e sull'origine meccanica dell'intero universo, trattato secondo i principii fondamentali di Newton » (1755). Del resto anche più tardi il grande pensatore di Königsberga si è occupato ripetutamente di far valere il medesimo monistico « Principio meccanico della natura, senza ch'esso per altro possa costituire una scienza naturale! » — anche per la costituzione e la origine della natura organica: chè anzi, nello sviluppo unitario della stessa egli ha perfino manifestato per incidenza delle opinioni che erano per l'appunto congruenti colla nostra odierna teoria della discendenza e della selezione (Confr. Fritz Schultze „, Kant e Darwin. Contributo alla storia della teoria evolutiva. Jena 1875). Se non che la mancanza di conoscenze zoologiche, i cui più validi appoggi, anatomia comparata, ontogenia e paleontologia vennero solo in questo secolo accettati e sviluppati, tolse a Kant di penetrare più addentro in quella via.

14. (pag. 174). Il *Pithecanthropus*, ***l'uomo pitecoide.*** Il genere *Pithecanthropus*, quale ipotetico anello di congiunzione tra le scimmie antropoidi e il vero Uomo (parlante), io lo avevo istituito il 1866 nel secondo volume della mia « Morfologia generale „ nella « Introduzione sistematica alla storia evolutiva generale (p. 160), e dove tratto dell'albero genealogico dell'uomo, p. 151; della serie atavica dell'uomo, p. 428; della antropologia come parte della zoologia, a p. 432 ». Nella prima ristampa della mia « Storia della creazione naturale » (1868) io introdussi questa ipotetica forma di transizione come ventunesimo stadio della nostra serie atavica animale, coi seguenti caratteri distintivi (p. 507): Uomini pitecoidi (*Pithecanthropi*) od uomini primordiali non dotati di parola (*Alali*). Forma intermedia immediata tra lo stadio 20 ed il 22, tra le scimmie antropoidi e il vero uomo. Derivata dalle scimmie anlropoidi per completo adattamento all'incedere eretto e pel concomitante differenziamento prevalente delle estremità anteriori per la prensione e delle posteriori al camminare. Sebbene per la esterna conformazione del corpo loro essi fossero più vicini ai veri uomini che alle scimmie antropoidi, pure mancava ancora ad essi il carattere propriamente distintivo del vero uomo, la parola umana articolata e la inseparabile formazione cosciente dei concetti, dovuta ad una più alta astrazione delle idee. Tali uomini pitecoidi vivevano verosimilmente verso la metà dell'êra terziaria o sul principio della quaternaria.

Allorquando, 30 anni or sono, io formulai per la prima volta questa

tesi, e quando sei anni dopo io cercai dare ad essa nella « Antropogenia » (1874) un fondamento più concreto, la medesima non solo incontrò opposizione universale, ma ben anco la più decisa avversione e non di rado i dileggi più acerbi da parte dei cosidetti antropologi « esatti » (In qual conto debbano tenersi cotali antropologi « esatti », io l'ho già dimostrato nella nona edizione della « Storia della creazione naturale (1898, p. 783, 800) coll'esempio di Johannes Ranke). Nei tre decenni, che da allora sono trascorsi, lo stato delle cose in questa lotta per il vero si è prodigiosamente mutato. La teoria della discendenza, allora ripudiata come « vana ipotesi », si apprezza oggi nella complessiva biologia scientifica come il più valido sussidio per la conoscenza causale. La sua applicazione all'uomo, la derisa « teoria pitecoide » non può essere più oltre misconosciuta dall'antropologia veramente pensante. Poichè la scoperta del fossile *Pithecanthropus erectus* fatta da Eugenio Dubois (1894) ci ha porto in forma palpabile le ossa pietrificate di quell' « uomo pitecoide », che io aveva ipoteticamente ricostruito.

Che realmente una critica spassionata ed obbiettiva debba assegnare al *Pithecanthropus erectus* questa significantissima posizione intermedia, ciò fu già rilevato con molta evidenza tra gli altri dal paleontologo W. Dames nel suo interessante articolo « Pithecanthropus, un termine di transizione tra la scimmia e l'uomo » (Deutsce Rundschau, Berlino, 1896. vol. 88, p. 368-384). Il medesimo ha pure coordinate statisticamente le diverse opinioni, che furono manifestate su questo punto al congresso degli zoologi in Leida il 1895: e quivi egli osserva molto giustamente: « Se di solito una grande divergenza di opinioni implica incertezza ed esitazione, qui invece essa può farsi valere come salda prova del carattere di transizione del *Pithecanthropus.* »

Gli avversari della dottrina della discendenza e della sua applicazione all'uomo sono ormai privati di una delle loro obbiezioni predilette; essi dovranno d'ora innanzi tralasciar di parlare del famoso « *Missing-link* »; poichè questo « mancante anello di congiunzione tra la scimmia e l'uomo » si trova ora dinnanzi agli occhi loro tangibile negli avanzi pietrificati del « *Pithecanthropus erectus* », e perciò ben si può dire che questa scoperta del Dubois abbia per l'antropologia un'importanza maggiore che la celebrata scoperta dei « raggi Röntgen » per la fisica.

Del resto già trent'anni addietro io avea dichiarato (l. c.), che i lamentati e ricercati « anelli di congiunzione mancanti » vivono tuttora fra noi. Poichè deve potersi anche segnalare la vera posizione intermedia delle scimmie antropoidi tuttora viventi (Gibbone ed Orango in Asia, Chimpanzè e Gorilla in Africa), come più tardi accadde per opera di Roberto Hartmann: « Queste moderne scimmie umane o antropoidi sono gli anelli mancanti, che ancor oggi ci rendono visibile il passaggio delle vere scimmie (*Simiae*) ai veri uomini (*Homines*).

15. (pag. 175). ***Specie umane pitecoidi.*** (*Pigmei*). — Tra le specie sopravvissute di uomini, le più vicine, a giudicare dalle nostre attuali conoscenze antropologiche, sono due specie di pigmei appartenenti alla forma progenitrice da lungo estinta del genere umano. Sono questi

i Wedda gli Akka dell'Africa centrale: i primi furono ammirabilmente descritti dai due cugini Sarasin, i secondi da Schweinfurth. Nel riveduto « Albero genealogico delle 12 specie umane » che io abbozzai nell'ultima edizione della « Storia della creazione naturale » (1898, p. 743), io ho collocato i Wedda alle radici del ceppo a capelli lisci, gli Akka alle radici del ceppo a capelli lanosi; ambedue i tronchi principali del genere umano si ricongiungono verosimilmente solo più più in basso nella comune radice (pliocenica). Confr. a questo riguardo il mio articolo " Sugli aborigeni di Ceylon » nella " Deutsche Rundschau „ (1893, vol. 77, pag. 367-385); Lettere sopra un viaggio in India, (3.ª ediz., 1893, p. 353).

Ivi io m' intrattenni sul quadro da più aspetti interessante, che ne hanno fatto i dott. Paolo e Fritz Sarasin nel terzo e quarto volume della loro grande opera di lusso « Risultato di indagini scientifiche a Ceylon »: « I Weddas di Ceylon e le popolazioni limitrofe, un tentativo di portar più vicino alla sua soluzione l'enigma racchiuso nella filogenia dell'uomo „ (con un atlante di 84 tav., 1893). Per quanto concerne la « posizione dei pigmei nel sistema antropologico », confr. Julius Kolmann, « L'uomo » (Basilea, 1895), pag. 145.

I Wedda di Ceylon e gli Akka dell'Africa centrale possono distinguersi come particolari buone specie (*bonae species*) del gen. *Homo* allo stesso titolo che i Caucasii (*Homo Mediterraneus*), Mongoli, Papuasiani, etc. Le differenze nella struttura corporea di quattro specie diverse del genere umano sono assai più importanti di quelle generalmente applicate dagli zoologi a scindere in più specie diverse un dato genere di animali. Ma ciò non ostante ancor oggi i più degli antropologi si attengono saldamente al vecchio dogma della cosidetta « Unità specifica del genere umano „, e sopra una tale questione, del tutto indifferente, si continuano a consumare volumi di carta. Il perspicace Lamarck aveva già rilevato, il 1809 nell'introduzione della sua « Filosofia zoologica „, che il concetto di specie era indefinito e fluttante, una mera astrazione artificiale del naturalista sistematico, non meno che i concetti subordinati di genere, ordine, classe, etc. Dacchè Darwin nel 1859 ebbe data una solida base al trasformismo, e dimostrato come da varietà di un'unica specie insorgano specie diverse, l'antico dogma della « costanza delle specie » rimase definitivamente distrutto. Io ne diedi la prova esauriente nella mia " Definizione del concetto delle categorie del sistema „ nel capitolo 24 della « Morfologia generale „ (1866, vol. 2, p. 374-401: Principii della classificazione).

Precisamente il confronto delle diverse specie di uomini da un lato e delle diverse specie di scimmie di uno stesso genere dall'altro; come pure il confronto delle specie dei primati in generale, forniscono nuove prove in appoggio al nostro punto di vista. Anche il Dames (l. c. p. 384) osserva a questo proposito: « I caratteri sì diversi della così dette " razze „ sarebbero, ove non si trattasse appunto dell'uomo, utilizzati da ogni zoologo per una divisione in più generi ed in numerose specie „ Nel medesimo senso, già molti anni or sono, il paleontologo Quen-

stedt aveva detto: « Se i negri ed i caucasii fossero lumache, noi vedremmo gli zoologi con generale accordo spacciarli per due specie al tutto perfette, le quali non mai avrebbero potuto derivare per progressiva divergenza da un' unica coppia ». Del resto fino ad oggi nessun sostenitore della « costanza della specie » è stato in grado di dare una definizione esatta della assoluta essenza della specie; per la semplice ragione che ciò è impossibile. (Confr. St. della creaz. naturale. nona ediz. 4898, p. 266, 738, 772, etc.).

16. (p. 176). ***Cranio umano pitecoide.*** — Tra i numerosi crani umani esattamente descritti, i quali molto si avvicinano alla forma del cranio scimmiesco, è particolarmente interessante il cranio brasiliano descritto da Nehring. (Confr. la "Berliner Naturwissensch. Wochenschrift del 17 Nov. 1895, vol. 10, n. 46. p. 549). Questo cranio umano simile a quello del *Pithecanthropus*, proveniente da Sambaquis di Santos nel Brasile, mostra quella notevole depressione nella regione temporale dell'osso frontale che secondo Virchow dovrebbe essere un indizio sicuro della sua natura scimmiesca! perfino più marcata che nel *Pithecanthropus* fossile di Giava: essa raggiunge in quest' ultimo 90-91 cm. nel primo 92, nel Gorilla 68, nel Chimpanzè 67 cm. Il quale fatto è tanto più notevole, in quanto che nel Brasile, come nell' America intiera, non vissero mai uomini pitecoidi; gli aborigeni americani essendo tutti emigrati dal mondo antico, oriundi dagli antichi uomini pitecoidi asiatici (Confr. St. della creaz. naturale, nona ediz. 1898, p. 748, tav. 30). Io convengo colle osservazioni critiche fatte in quell'occasione da Nehring. un paleontologo eruditissimo, esatto conoscitore dello scheletro dei mammiferi, sulla importantissima scoperta di Dubois. Già nel 1895 io mi ero espresso nel medesimo senso, prima ancora che avesse avuto luogo il dibattito al congresso zoologico di Leyda (Filogenia sistematica, vol. III. p. 633).

17. (p. 177). ***Opposizione contro la derivazione dell' uomo dai primati.*** — Nel solenne discorso di apertura tenuto or sono quattro anni al congresso degli antropologi in Jena, il Virchow ammise egli stesso che " l'uomo poteva indifferentemente esser derivato così dalla pecora, come dagli elefanti o dalle scimmie. » Se questa assurda proposizione vuol esser presa sul serio, essa non fa che provare una volta di più il fatto da lungo conosciuto, che il Virchow. sebbene allievo di Giovanni Müller non possiede maggiore attitudine a comprendere l'anatomia comparata e la zoologia sistematica, di quanta ne possieda pei fatti importantissimi della paleontologia e della ontogenia comparata. Ma se quella discreditata sentenza è rivolta a coprire di scherno la aborrita teoria pitecoide ed a respingerla con deplorevole ironia, noi allora possiamo soltanto lamentare che un naturalista benemerito di sì alta rinomanza non conosca un mezzo migliore per far valere il grave peso della sua autorità nella più importante e più fervida di tutte le ricerche « nel problema di tuti i problemi. »

Con sincero rincrescimento io son costretto anche in questa occasione, ad accennare all'assoluta assurdità della dottrina di Virchow,

come pure all'assoluta mancanza di prove empiriche per la sua insostenibile opposizione contro la nostra teoria evolutiva. Poiché la ben meritata autorità che ha acquistata quarant'anni or sono l'illustre patologo col fondare la patologia cellulare, e in parte anche colla sua infaticabile attività nelle lotte politiche e sociali, gli conferisce tuttora nelle più ampie sfere la dignità di un papato scientifico, ammesso a decidere infallibilmente di ogni problema scientifico, e quindi anche ad abbattere la teoria pitecoide. Soprattutto poi sono ancor oggi i sacerdoti ortodossi di tutte le religioni di chiesa e gli organi clericali dagli indirizzi più varii, i partigiani giurati della superstizione e i nemici del libero pensiero, quelli che continuamente si appellano all'autorità di Virchow. Così accadde 21 anni or sono, allorquando io al congresso dei naturalisti tedeschi in Monaco (1877) lumeggiai « la odierna teoria della evoluzione ne' suoi rapporti col complessivo sapere. » Allora subito dopo il Virchow si pronunciò contrario ad essa nel modo più risoluto, e ad unanime approvazione del clero e della reazione, sostenne il trasformismo essere un' ipotesi gratuita, la derivazione dell'uomo dalle scimmie impossibile, e l'attività spirituale non esclusiva e mera funzione del cervello. Da allora in poi il convinto patologo non lasciò passare anno senza manifestare il suo antagonismo contro la moderna dottrina evolutiva, combattendo nel modo più risoluto la origine naturale dell'uomo da una serie di forme ataviche vertebrate.

L'apprezzamento di questi fatti altamente deplorevoli può tanto più facilmente rendersi oscuro, in quanto che le convinzioni di Virchow giovanetto cinquant'anni or sono, erano del tutto diverse, ed alle sue idee posteriori al tutto contrarie. Il capolavoro originale dell'insigne patologo, in cui istituivasi la riforma « cellulare » della medicina scientifica, cade nel tempo del suo soggiorno in Würzburg (1849-1856). Quivi egli creò nel fecondo commercio e sotto la guida degli istologi Kölliker e Leydig le fondamenta della sua patologia cellulare; ma quivi pure egli illustrò in una serie di geniali contribuzioni quell' « unità dell'organismo umano » che appartiene alle tesi più importanti del nostro odierno monismo. Dopo che Virchow nel 1856 fu insediato a Berlino, si manifestò una progressiva alienazione da quelle idee monistiche, e da ultimo una completa diserzione pel campo del dualismo mistico. Confr. a questo riguardo il mio scritto: « Libera dottrina in libera scienza, » una replica al discorso di Rodolfo Virchow sulla libertà della scienza negli stati moderni (Stoccarda, 1878).

Era pubblicata da poco la traduzione inglese di questo scritto difensivo, quando Carlo Darwin mi scrisse (29 Aprile, 1879) di sua mano questa lettera:

My dear Haeckel!

I have just finished reading the English Translation (- for from want of time I had defered reading the French Translation -) of your « Freedom in Science » etc., and you must let me have the pleasure of saying how much I admire the whole of it. It is a most interesting essay, and I agree

with all of it. Virchow's conduct is shameful, and I hope he will some day feel the shame. What an amusing Preface that of Huxley is!

With all good wishes
Yours very sincerly
Charles Darwin
(Down, Beckenham, Kent. April 29, 1879).

18 (p. 181) ***Unità filetica della classe dei mammiferi.*** — Le concordi testimonianze dei tre grandi documenti filogenetici comprovano con tale evidenza la derivazione comune di tutti i mammiferi da una unica forma progenitrice, che noi dobbiamo ora ammettere codesta importantissima nozione come un fatto storico. Incalcolabile ne è la portata filosofica; poichè solo per essa vien confutata quella erronea concezione antropomorfica del mondo, che nella prima gioventù ci viene infusa colla nostra educazione ad una fede mitologica. (Confr. la mia filogenia sistematica, vol. III, 1895, p. 646: *Antropogenia ed antropismo*). Pel significato di questi fatti storici è affatto indifferente in quale successione si traccino i mammiferi progenitori dell'uomo, ed in qual modo essi si facciano derivare da vertebrati inferiori (rettili od anfibi); come pure è indifferente il modo in cui l'intiero *phylum* dei vertebrati si immagini derivato da antenati invertebrati.

19. (p. 184) ***Cellula ovulare dell'uomo.*** — Sul significato filogenetico della cellula-ovo e del suo sviluppo nell'uomo non si potrà mai insistere abbastanza. Poichè tutti quei notevoli processi per cui da quest'unico corpo protoplasmatico sferico si sviluppa l'embrione, e da questo embrione a sua volta il corpo del vertebrato, sono nell'uomo esattamente gli stessi che negli altri mammiferi, ed in particolare i medesimi che nelle affini scimmie antropoidi. Confr. su questo punto Emilio Selenka, Studi sulla storia evolutiva degli animali, fasc. 5, con 12 tav. Wiesbaden 1892. (Scimie delle Indie orientali). Come in tutti gli altri vertebrati, così anche nell'uomo si può rigorosamente determinare il principio della esistenza individuale; esso ha luogo nel momento della fecondazione. Quando dopo l'accoppiamento le due cellule riproduttive, la sferica cellula sessuale femminile della madre ed il filiforme nemasperma del padre si incontrano, essi si congiungono a formare una nuova cellula, la cellula madre (*Cytula*). L'attimo in cui i due nuclei diversi ch'essa racchiude si riuniscono a formare una nuova cellula, segna il vero principio della esistenza individuale. Questi fatti bastano già da soli a confutare il dogma della immortalità individuale. Confr. la mia Antropogenia 4ª ediz., 1891, p. 129, 149.

20. (p. 186) ***Durata dei periodi filogenetici.*** — Della massima importanza per la intelligenza naturale della intiera storia filogenetica – per quella dell'uomo in ispecie! – è il farsi un chiaro concetto della sconfinata estensione dei periodi trascorsi durante lo sviluppo graduale della vita organica sul nostro pianeta. Pei motivi addotti nella 16 lezione della mia " Storia della creazione naturale " (9ª ediz., 1898, p. 387) è impossibile valutarne, neanche con approssimazione, il numero dei mil-

lenni. Il maggior numero dei geologi sono ora del parere che dal principio della vita organica siano oramai trascorsi per lo meno cento milioni di anni. Ma per quanto differiscano le valutazioni, i fatti dimostrano che in base ad una esatta valutazione geologica recentissima (1897, di Goodchild) la durata di un tale periodo dovevasi valutare a non meno di mille quattrocento milioni di anni, dei quali solo novantatre milioni spetterebbero alla breve êra terziaria! A ciò il reverendo Stebbing al congresso di Cambridge, sul finire del mio discorso, oppose che secondo una valutazione fisico-astronomica di Sir Williams Thomson la estensione di quel periodo non deve aver superato venticinque milioni di anni. Al che io dovetti ribattere che in primo luogo ritenevo incompleto il fondamento empirico di siffatte valutazioni e secondariamente mal sicuro quel metodo di calcolare per probabilità, e che da ultimo io sono affatto incapace di rappresentarmi intuitivamente, sia pure solo con approssimazione, questa sterminata quantità di tempo. Che io computi la durata della vita organica sulla terra a venticinque, a cento, o a millequattrocento milioni di anni, ciò è indifferente per la intuizione della mia immaginativa, e così dev'essere anche pel maggior numero degli altri uomini. In ogni caso questo periodo deve aver posseduta un' estensione sconfinata (dunque almeno venticinquemila migliaia di anni!) durata più che sufficiente per render intelligibili, foss'anco per gradi lentissimi di trasformazione organica, i mutamenti di forma delle specie animali e vegetali sul nostro globo! E ciò unicamente interessa il presente problema.

Se dunque noi non siamo in grado di determinare a un dipresso la durata assoluta del periodo filogenetico, per contro possediamo un mezzo non dubbio per valutare approssimatamente la estensione relativa dei singoli periodi. I fondamenti empirici per questa ricerca ci vengon forniti dal diverso spessore delle masse stratificate dei terreni, le quali furono nel frattempo depositate dalle acque. (Confr. Credner, Elementi di Geologia, 8ª ediz., 1897; Neumayr, Storia della terra 2ª ediz. 1895, p. 387). In base a questi confronti e ad altre valutazioni moderne cento milioni di anni, - presi come valore *minimum!* - si distribuirebbero all'incirca nel seguente modo tra i varii periodi principali della storia organica della terra.

I. Êra arcozoica o primordiale (dal primo apparire della vita organica fino alla fine del periodo cambriano)	52 milioni
II. Êra paleozoica o primaria (dal principio del periodo siluriano fino alla fine del permiano) . .	34 »
III. Êra mesozoica o secondaria (dal principio del periodo triasico fino alla fine del cretaceo) . .	11 »
IV. Êra cenozoica o terziaria (dal principio del periodo eocenico fino alla fine del pliocenico) .	3 »
V. Êra antropozoica o quaternaria (dal primo formarsi della parola umana fino al presente) . .	0,1 »

Per rispetto a questi ultimi, considerando le divisioni più importanti è da osservare che la durata loro, corrispondente alle diverse conclusioni delle moderne indagini preistoriche, è valutata in modo assai diverso. Mentre alcuni odierni antropologi ammettono per la esistenza del genere umano sulla terra circa un milione di anni, i più ne stimano la durata pari ad un mezzo milione. Comunque un tale periodo è molto più lungo di quanto si supponesse verso la metà del nostro secolo, e di quanto venga inculcato ai fanciulli colla imperfetta istruzione scolastica.

Sarebbe in sommo grado desiderabile, pel progresso della nostra coltura scienfica, che nelle scuole si impartisse agli allievi fin dalla tenera età una nozione approssimata della immensa antichità della terra e della sua popolazione organica. Con ciò il loro concetto della infinità dello tempo verrebbe favorito, così come dallo spettacolo del cielo stellato si allarga il loro concetto della infinità dello spazio. Soprattutto gli elementi della geologia storica – una delle scienze più interessanti ed elevate – appartengono a quegli inestimabili mezzi di coltura che dovrebbero insegnarsi in ogni scuola (in connessione alla geografia). I fanciulli in tal guisa verrebbero per tempo premuniti dall' errore geocentrico e dalla funesta ed arrogante illusione antropocentrica, sorgente di infiniti mali. Per contro la conoscenza della propria vera origine, non soltanto soddisfa il bisogno di causalità dell'uomo pensante, ma essa diviene altresì per lui sprone possente ad ulteriori progressi sulla via del vero, del buono e del bello.

Jena, 1898. ERNESTO HAECKEL.

Energidi e cellule

Chi volesse rifare, anche nel modo più breve, la storia della teoria cellulare nelle piante, storia di più che due secoli, facilmente si accorgerebbe che il concetto di cellula ha lentamente ma continuamente mutato di significato e di valore, cosicchè oggidì questo nome dice una cosa ben diversa da quella che diceva prima.

Com'è ben noto, Roberto Hooke nel 1667 diede il nome di *cellule (cells)* a quelle cavità che egli vide per il primo in un taglio fatto in un pezzo di sughero sottoposto all'esame microscopico. Le prime cellule furono dunque osservate in una parte morta di corpo vegetale, e il significato del nome nulla aveva da fare col concetto della costituzione della parte viva del corpo della pianta. E poichè si osservò, che anche il legno, la corteccia e le altre parti del corpo della pianta erano fatte di cavità simili a quelle trovate da Hooke nel sughero, si cominciò a parlare di costituzione cellulare del corpo della pianta medesima. Ma il concetto di cellula, anche dopo Hooke, come lo dimostrano i nomi impiegati